

University of Groningen

Twee Rotterdamse disputaties van Pierre Bayle, 1689 en 1690

Sluis, Jacob van

Published in:

Geschiedenis van de wijsbegeerte in Nederland: Documentatieblad Werkgroep Sassen

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2006

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Sluis, J. V. (2006). Twee Rotterdamse disputaties van Pierre Bayle, 1689 en 1690. *Geschiedenis van de wijsbegeerte in Nederland: Documentatieblad Werkgroep Sassen*, 14, 209-247.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Twee Rotterdamse disputaties van Pierre Bayle, 1689 en 1690

Jacob van Sluis

A slightly different version in: *Geschiedenis van de wijsbegeerte in Nederland. Documentatieblad van de Werkgroep Sassen*, vol. 14 (2003), pp. 209-247.

Pierre Bayle (1647-1706) was hoogleraar filosofie aan de Illustre School te Rotterdam van 1681 tot 1693. Enig inzicht in zijn onderwijs daar bieden twee overgeleverde disputaties, beide onder de titel *Theses philosophicae*, door studenten onder zijn leiding verdedigd. Beide werkjes maken duidelijk dat hij elementaire fysica doceerde, volgens de cartesische beginselen.

Postuum is van Bayle een handzaam overzicht van het gehele filosofische curriculum gepubliceerd: 'Viri clarissimi Petri Bayle, philosophiae & historiarum in Scholâ illustri Roterodamensi professori celeberrimi, Institutio brevis et accurata totius philosophiae, in quatuor praecipuas partes distincta, logicam, ethicam, phisicam, & metaphysicam, in usum studiosae juventutis'. Aldus de meegegeven titel, op p. 199 in deel IV van de *Oeuvres diverses* (La Haye 1727-1731), maar meestal wordt kortweg gesproken van 'Système de philosophie'. Volgens Elisabeth Labrousse, de grote kenner van het werk van Bayle en die daartoe de correspondentie van Bayle raadpleegde, gaat deze tekst terug op eerdere colleges, uit 1677, te Sedan (*Pierre Bayle. II: Hétérodoxie et rigorisme*. La Haye 1964, p. 138). Blijkbaar verschilde het onderwijs van Bayle te Rotterdam niet veel van dat te Sedan. En ook deze beide disputaties zijn weer geheel in overeenstemming met de 'Système de philosophie'. De beide studenten noemen zich elk 'author' van de tekst, waarschijnlijk terecht, maar inhoudelijk reproduceerden ze de opvattingen van hun leermeester. Parallele passages van de disputaties zijn dan ook terug te vinden in de 'Système de philosophie'. De bespreking van de drie soorten materiedeeltjes als elementen, zoals besproken bij De Massanes, is erin terug te vinden op p. 332-333, de proef van Torricelli op p. 309-313, de test met de luchtbuks op p. 349, en de vergelijking van de drie cartesische elementen met de vier elementen uit de klassieke oudheid op p. 344-355. De onderwerpen zoals behandeld door Muysson worden besproken op p. 340-344: startpunt vormen de onjuiste opvatting zoals verwoord in de aristotelische definities, vervolgens de verspreiding en oplossing van suiker in water, gevolgd door het noemen van de luchtdruk als bijkomende verklaring van stevigheid, aangetoond met het experiment met de Maagdenburger halve bollen. Doorzichtigheid als eigenschap van stoffen, zoals besproken in beide disputaties, wordt behandeld op p. 359-360.

Sinds hun oorspronkelijke uitgave in 1689 en 1690 zijn deze beide *Theses philosophicae* niet opnieuw gepubliceerd. Ze zijn dus ook niet opgenomen in de *Oeuvres diverses* en evenmin in het aanvullende en veel later gepubliceerde vijfde deel (1982; samengesteld door E. Labrousse). In deel IV van de *Oeuvres diverses*, p. 132-145, is nog wel opgenomen van een andere tekst onder de titel 'Theses philosophicae', zonder vermelding van de naam van een student, plaats of jaartal, maar vermoedelijk stammend uit Sedan, 1680. Een eerdere, afzonderlijke uitgave van die *Theses*, zo die al bestaan heeft, is me niet bekend.

Over deze disputaties – over het genre, de beide studenten en de inhoud van de werkjes – heb ik eerder uitgebreid geschreven: Jacob van Sluis, 'Cartesian physics in two unknown disputations by Pierre Bayle', in: *Bijdragen. Tijdschrift voor filosofie en theologie*, 61 (2000), 123-135. Nadien verscheen nog: H.H.M. van Lieshout, 'Traces of Pierre Bayle's philosophy teachings: With the components for an amended version of Bayle's *Metaphysica* as an appendix', in: *Lias*, 29/2 (2002), 215-238. Hierin wordt een ander overgeleverd getuigenis van Bayle's onderwijs te Rotterdam beschreven, te weten een door hem tijdens

colleges gedicteerde tekst: ‘Synopsis physicae et metaphysicae’, gedateerd 1689. Ook deze tekst kent een sterke overeenkomst met de ‘Système de philosophie’.

Hieronder volgen de integrale teksten van de beide teruggevonden *Theses*. Exemplaren van beide zijn aanwezig in de ‘Library of the American Philosophical Society’ te Philadelphia. Een ander exemplaar van de disputatie van de student Massanas is aanwezig in de Universiteitsbibliotheek van de Universiteit van Amsterdam, signatuur CC 560, nr. 3 in het convoluut. In de Latijnse tekst zijn enkele editorische opmerkingen van mijn hand tussen vierkante haken geplaatst: [...].

Omdat de teksten soms stug en technisch van aard zijn, is er soms vanwege de leesbaarheid gekozen voor een enigszins parafraserende vertaling. Voor enkele termen kon ik geen vertaling vinden, bijvoorbeeld ‘antsilia’ in § XV van de *Theses* van Muysson. De in beide dedicaties gebruikte afkorting ‘O.D.V.C.’ kon ik evenmin achterhalen; vermoedelijk staat de letter-C voor het hoofdwerkwoord wat anders zou ontbreken: ‘consecrat’ = wijden, opdragen.

THESES PHILOSOPHICAE quas favento Deo, publicae disputationi subjiciet, sub praesidio PETRI BAELII, philosophiae professoris, in Schola illustri Roterodamensi PHILIPPUS MUYSSON, Parisinus, author et respondens Die Mercurij 20. Julij 1689. in Auditorio vulgò dicto *de Capel*, in *den Oppert*. Ab horâ, semidecimâ ad meridiem.

Roterodami, apud Abrahamum Acher, typographum & bibliopolam. 1689.

Illustrissimo, spectatissimoque viro, Jacobo Muysson, in summâ Curiâ Parisiensi Senatori consultissimo, & integerrimo, parenti suo multis nominibus colendo, & summoperè venerando, hasce, theses philosophicas, in perpetuae pietatis, & observantiae testimonium, O.D.V.C. Philippus Muysson, Author, & Respondens

Theses de fluiditate & firmitate.

I.

Acturus de fluiditate, & firmitate, statim observo Aristotelem & ejus sequaces, perperam confundere eas qualitates, cum humiditate, & siccitate, & malè definire humidum, *quod facile alienis, difficile verò suis terminis continetur*, & siccum, *quod facile suis terminis, difficile verò alienis continetur*. Hae qualitates non sunt confundendae, quia licet detur liquidum humidum, & durum siccum, tamen datur vice versâ, liquidum siccum, et durum humidum, glacies verbi gr. est simul humida & dura, flamma verò fluida & tamen maximè sicca. Hinc patet definitiones supra allatas humiditatis & siccitatis, minimè esse admittendas; non enim conveniunt soli definito, ut constat exemplis jam allatis flammae, & glaciei: Proinde dicendum est fluiditatem & humiditatem, duritatem & siccitatem, non esse terminos reciprocos, & potius Aristotelem definiisse liquidum & durum, quam humidum & siccum: Verum quidem est, aquam oleum caeterosque liquores, effluere nisi aliquo vase contineantur, & facilè sese accommodare ad quamlibet figuram vasis; lapides verò propriâ figurâ contineri, diffilè verò ad alienam sese accommodare. Sed cùm per illud, pateant solùm quaedam affectiones eorum corporum, debeamus verò causam quorumlibet effectuum inquirere; videndum est quatenam sit essentia fluidorum corporum, & durorum, & quare fluidum difficile

suis terminis contineatur, facilè verò alienis, durum è contra, facilè suis, difficilè verò alienis sese accommodet.

II.

Missis multorum veterum; ac recentiorum sententiis; partes sequemur eorum qui statuunt, *fluida corporea esse, quae constant partibus valde exiguis, à se invicem divisis, & perpetuò agitatiss.* Duritatem verò requirere, ut corpus habeat partes crassas, quae quiescant juxta se invicem, & tali modo premantur pondere Atmosphaerae, ut desit aër intus luctans cum pressione externâ. Sed ut ordine procedamus, incipiemus à fluiditate, deinde quae ad duritatem pertinent expendemus.

III.

Tres itaque admittimus fluiditatis conditiones; exiguitatem nempe partium, earum à se invicem divisionem, & motum quoad partem insensibiles. Primo exiguitatem partium maximè ad fluiditatem conferre, hinc manifestè patet, quòd partes minutae ad motum sint magis expeditae (motus verò videtur esse praecipua fluiditatis causa) cum enim partes sunt exiguae, facilè cedunt corpori impellenti ut pote leviores, nam quia crassa, sunt magis ponderosa, debemus majorem vim adhibere, ad iis communicandum motum. Probatur etiam non paucis experièntiis, quantum exiguitas partium ad fluiditatem conferat; ver. gr. per fusionem metalla fiunt liquida; nihil autem videtur hoc efficere, nisi partium comminutio; & motus iis communicatus, ita-ut partes ignis sese insinuantes in poros metalli, partes crassas dividant, & mutantes situm & molem earum, ad motum reddant maximè expeditas. Liquores etiam acidi quibus utuntur ad exsolvenda metalla, nihil aliud efficiunt quàm minutatim dividere partes, & tamen ea ad liquorem redigunt. Videmus etiam quaedam corpora valdè dura, si contundantur, & in minutissimum pulverem redigantur, ita accedere ad naturam liquoris, ut cedant manibus ferè sicut aqua. His & similibus experimentis, facilè liquet, esse maximè admittendam ut fluiditatis conditionem, exiguitatem partium componentium.

IV.

De figurâ earum partium, nihil certi possumus statuere: dicimus tamen fieri posse, ut figura rotunda conveniat quam pluribus partibus liquorum, ut quae sit ad motum maximè expedita; possunt tamen aliam sortiri figuram, quia dummodo sint exiguae, licet varia sit figura, possunt tamen moveri. Doctrinam itaque statuentem, fluida omnia constare partibus rotundis reijcimus: quia sunt in corporibus valdè fluidis, quaedam affectiones arguentes dari, partes alterius figurae. Si enim omnes liquores constarent globulis, non tanta esset differentia inter unum liquorem, & alium, quanta est; cùm enim differentia corporum, oriatur praecipuè ex diversâ configuratione particularum; non posset explicari, cur quidam liquores toto coelo ab aliis different, si omnium liquorum partes essent similis figurae.

V.

Secunda conditio quam diximus requiri ad fluiditatem, est actualis divisio particularum, undè oritur ingens multitudo pororum. Epicurei non solùm admittunt tales poros; sed dicunt eos esse omni corpore vacuos. Nos dicimus esse repletos materiâ quadam valdè subtili, quia nullum dari vacuum existimamus. Ideo verò dicimus requiri poros materia subtili repletos, quia debet dari locus in quem corpus impulsus sese recipere possit, sive in quo sit materia, locum suum facilè cedens: videmus enim, quod si talia spatia minuantur in aliquo corpore, minuitur ejus mollities; nix ver. gr. si inter manus comprimatur, fit durior, quia multi pori antea patentes replentur materiâ solidiori. Et nisi darentur tales pori, particulae non facilè moverentur, quia una pars impulsus, non haberet locum in quem sese reciperet, deberet ergo impellere aliam, illa aliam, & sic de caeteris; hoc autem fluiditati maximè nocet, quia reddit

motum difficilem; Ergo pori quandoquidem adjuvant motum partium divisarum, multum ad fluiditatem conferunt.

VI.

Tertia conditio, & quae quidem utilissima videtur, ad consistuenda corpora in statu fluiditatis, haec est, ut nempe partes omnes liquoris moveantur, motu vario, & proprio: per illam facile explicantur omnia fluiditatis Phenomena. Primò videmus corpus liquidum non facile contineri suis terminis: hoc facile explicatur per nostram hypothesim, secundum quam, cum omnes partes sint in perpetuo motu, una non sustinet aliam, quia ipsa movetur in aliam partem, omnes itaque debent effluere, & pergere suum motum, nisi alieno termino contineantur. Deinde corpora fluida [*sic*] facile cedunt unicuique corpori impingenti, hoc intelligitur ex eo quod cum omnes partes jam moveantur, paratae sunt deserere suum locum, ideoque refluunt, statim atque aliquod corpus eas impingit; cumque non sustineantur à corporibus vicinis, ut quae jam sint in motu, sequitur eas posse facillimè, & nullo labore dimoveri de sua sede. Confirmatur motum apprimè inservire ad fluiditatem, quia si alabastrum sit in minutissimum pulverem comminutum, & deinde imponatur igni, speciem liquoris refert: hoc non videtur alii causaetribuendum, quam motui ab igne impresso, quia si retrahatur ab igne, & imponatur chartae dum adhuc ebullit, non amplius liquidum videtur, sed tenuissimus pulvis, licet partes sint ab igne valdè comminutae: & hinc concluder fas est, quam magni sit momenti, quoad liquores, motus partium insensibilium.

VII.

Sed etiam magis patebit, existere talem motum in corporibus fluidis, consideratis eorum effectibus. Si ver. gr. injicias certam quantitatem salis, sacchari, vel cujusdam talis materiae, in vas aqua plenum; videbis paulo post illa corpora esse fusa, & pervenisse usque ad extremam liquidi superficiem, et in omnes aquae partes permeasse (hoc enim patet, ex eo quod sapor sacchari ver. g. in qualibet parte aquae deprehendatur) quod nequaquam fieri posset, nisi huc fuisset asportata quaedam sacchari particula: haec autem pars non eò suà sponte venit; cum enim omne corpus ex se sit indifferens [*sic*] ad quemlibet statum, non movetur nisi ab alio; quodnam potest esse illud aliud? nisi partes aquae quae repentes juxta saccharum, abraserunt aliquam particulam singulis momentis, & secum detulerunt huc & illuc. Hoc autem non potest durare in infinitum, quia cum partes aquae oneratae sunt partibus alterius corporis, mutant suam figuram, quae proinde non amplius apta est, ad permeandos poros alicujus corporis sacchari ver. gr. si saccharum fuerit fustum; sed apta est ad corrodenda alia corpora, sal, nitrum, & similia. Idem judicium est ferendum quoad aquas fortes, quae exsolvunt metalla, & redigunt in minutissimum pulverem; nisi enim partes illarum moverentur jugi motu, quomodo fieri posse ut tot abraderent metalli particulas? nemo enim potest dare quod non habet, aquae verò istae dant motum, ergo habent; non autem habent quoad partes sensibilis, ergo habent quoad insensibilis. Idem argumentum probat partes aeris moveri, quia caro, fructus, & similia, corrumpuntur in aere, illa autem corruptio non potest procedere, nisi à motu ab aere communicato, unde sequitur, aërem habere illum motum.

VIII.

Nunc inquirenda est causa, quae facit ut illae partes insensibiles moveantur. Haec potest esse varia, ver. gr. spiritus inclusi in poris, ut in vino & spiritu vini, vel etiam ignis partes corporis subagitans; & haec maximè valet pro metallis fuis, quia redduntur fluida per agitationem ab igne communicatam. Sed haec causa non potest valere pro corporibus, quae nunquam fuerunt igni exposita, ut pro aqua, & similibus. Recurrendum ergo est ad aliam causam, nempe ad materiam quamdam, in poris corporis fluidi contentam: haec potest esse materia subtilis, quam recentiores I^{um} Elementum vocare amant; potest etiam ad motum inservire, alia materia

globulosa, quae ab iisdem Philosophis secundum Elementum dicitur. Haec materia inclusa in poris corporis, qui sunt valdè frequentes, non potest quin communicet magnum motum partibus in quas impingit, minutis & discretis a se invicem, ipsa enim habet magnam agitationem; ergo cùm impellit corpora locum suum deserere parata, & cuicunque determinationi obsequentia, ea dimovet de suo loco. Nunc examinemus unam vel alteram difficultatem, ex iis quae proponuntur adversus hanc nostram de fluiditate sententiam.

IX.

Obijcitur I°. adversus illud quod dicimus, dari multos poros in corpore fluido; quod si tales darentur pori, à nobis perciperentur, essent enim multa loca cava, & alia corpore solido repleta. Respondetur eos poros esse insensibiles, non enim possunt percipi visu, quia non reflectunt lucem ut partes solidae; radius enim lucis reperiens viam patentem per poros, vel non reflectitur & pergit suum iter ut in corpore diaphano, vel ita reflectitur reperiens resistentiam in pororum anfractibus, ut saepè in transversum dirigatur; iterumque reflectatur, ita ut ad nos usque non perveniat: tunc ergo videmus solùm partes solidas corporum & idem evenit, ac cùm videmus è longinquo pratum, floribus varii coloris distinctum; si sint flores albi, licet non plures sint numero quàm alii alterius coloris, tamen videtur nobis pratum floribus albis repletum; quia scilicet flores albi validius reflectunt lucem quam caeteri; ideoque magis feriunt sensus nostros: debent idcirco soli apparere: idem accedit in fluidis, partes solidae reflectunt lucem, pori verò non reflectunt, debent ergo solùm apparere partes solidae, & corpus fluidum videri continuum.

X.

Multae possunt proponi objectiones adversus nostram opinionem, quâ statuimus partes insensibiles corporis fluidi moveri. Ergo solùm unam vel alteram referam, reliquae in ipsâ disputatione solvi poterunt. Obijcitur ergo 2° testimonium sensuum, nullum motum in iis partibus deprehendentium. Respondetur non debere percipi illum motum, quia unaquaeque pars est valdè exigua, & visum & tactum fugit; nullam ergo debere percipi mutationem. Praeterea in locum ab unâ parte derelictum, recurrere aliam ejusdem omnino figurae, & exacte replentem locum ab alterâ occupatum; quod si sit aliqua differentia inter eas partes, (ut reverâ potest esse) illa est minima, ideoque sensus nullam percipiunt mutationem superficiei. Obijci potest 3°. motum quem admittimus in corporibus fluidis, quemque dicimus adjuvare & facilem reddere eorum divisionem, debere è contra obstare divisione; non enim fieri potest, quin sint partes quae moveantur motu contrario, illi quem volumus imprimere; nos ergo debere ajorem vim adhibere ad dandam ipsis aliam determinationem, quàm si quiescerent. Haec objectio solvi potest, respondendo quod licet multae partes habeant motum contrarium illi quem volumus imprimere, hoc tamen non debet retardare divisionem. I°. Quia cum quaedam eo modo movetur, multae aliae moventur longè aliter, quaedam in unam partem, quaedam in alteram, non ergo se invicem sustinent, undè evenire debet, ut si unam impellimus, cedat, quia non sustinetur ab alijs, ut quae aliâ determinatione afficiantur. Secundò, quia cùm illae partes natent in fluidò valdè subtili, statim atque reperiunt aliquod corpus quod eis resistit reflectuntur; cùm ergo movemus manum per aquam, duplex est actio, nempe motus quem producimus, & ipsa reflexio partium impingentium, id circo facilè cedunt, & cuicunque motui impresso obsequuntur. Quod dicunt incredibile esse, materiam adeo subtilem, ac est Primum Elementum, posse movere partes aquae, facilè diluitur: quia cùm illae partes sint exiguae, non multum resistunt; & cùm sint glabrae, laeves, & actu divisae à se invicem, propter multitudinem pororum, facilè moventur, & repunt una supra aliam, idcirco cedunt materiae subtili impellenti. Hactenùs de fluiditate, quasdam alias objectiones referre super sedeo, ut ad firmitatis explicationem gradum faciam.

XI.

Cùm firmitas opponatur fluiditati, & proprietates sint contrariae in firmis & fluidis corporibus, resistere nempè corpori impingenti, facilè contineri suis terminis, difficilè verò alienis sese accommodare, & ex antedictis certum sit, fluiditatem oriri ex eo quod partes corporis sint exiguae, separatae à se invicem, & perpetuò agitentur; inde inferre licet, firmum corpus constare partibus crassis, inter se irretitis, & juxta se invicem qui escentibus: & haec jam fuit allata definitio. Sed non videtur sola quies, solaque partium implicatio, sufficere ad explicandam incredibilem resi[s]tentiam quorundam corporum. Ideo recurrendum esse videtur, ad pressionem corporis externi, aeris ver. gr. sed ut ordine, res procedat: probabimus I^o. quietem, & implicationem partium, requiri ad firmitatem, deinde ostendemus, haec non sufficere; sed accedere pressionem aeris in cumbentis.

XII.

Primò si partes sint crassae, non facilè dimoventur e suâ sede, resistunt ergo corpori impactu, & praecipuè materiae fluidae, quae est in poris. Illud autem observatur in corpore duro, quod resistit manui; & cùm illae partes non facilè moveantur, obrassitudinem, non mutabunt suam sedem, & corpus durum facilè continebitur suis terminis, nec facilè dividetur, Ex iis patet, partes corporis duri non posse moveri facilè; & haec est praecipua differentia inter corpus durum, & liquidum. Nam partibus quiescentibus, si unam impellas, illa sustinebitur à caeteris, & sic una est quasi fulcrum alteri; non ergo possunt moveri. Dicimus praeterea, partes debere irretiri, quia nisi hamulis jungerentur sibi invicem; quies non sufficeret ad tantam firmitatem efficiendam, quanta est in quibusdam corporibus; si enim interturbaretur illa quies, (ut facile fieri posset nisi partes arctius conjungerentur) statim possemus dividere illud corpus, quod tamen non sit. Sed advertendum est, illam hamulorum irretitionem, reddi parùm efficacem, si sint multi pori repleti materiâ quae hamulorum resistantiam superare valeat, facilè enim disturbaretur connexio ea, à materiâ inclusâ: praecipuan itaque vim habet ex defectu pororum, & materiae intus luctantis.

XIII.

Sed jam hic sese offert nova quaestio examinanda; utrum nempè detur absoluta quies incorporibus duris; hoc est an nullum omninò habeant motum, quoad partes insensibiles. Nostra est sententia, in quamplurimis particulis, nullum dari, licet enim partes corpora dura componentes, habuissent aliquem motum tamen illum communicando alijs corporibus, potuerunt tantam quantitatem communicare, ut quae superest non possit in actum exeri; quia non superat vim corporum ambientium: non ergo est potior ratio cur illud corpus moveat partes ambientes, quàm cur partes ambientes moveant illud corpus. Multa afferunt Phenomena ut contrarium probetur. Ver. gr. ex abicte erumpit gummi, in quibusdam corporibus generantur vermes, quidam lapides ejciunt nitrum, multa corpora sunt odorifera; quod inquirunt non fieri potest absque motu: nulla enim fit mutatio nisi per motum; dicunt ergo esse motum quemdam in iis partibus. Respondeo haec omnia posse faeliciter explicari dicendo materiam subtiliorem in poris corporis duri contentam, perpetuò abradere quasdam particulas; quas deinde usque ad nos transfert; & ex iis partibus efformantur ea omnia quae exeunt ex corporibus duris.

XIV.

Nunc probemus non posse quietem partium solam, & implicationem, efficere duritatem; sed requiri aliud, nempè pressionem aëris ambientis. Hoc probatur quia si nulla alia causa interveniret, quàm quies partium, & earum implicatio; statim atque in illud corpus impigeret aliud crassius, deberet frangi; quia tunc major esset numerus partium motarum, quàm quiescentium; quod tamen non evenit. Videmus enim quod si sit clavus ferreus, in assere benè

compacto, & paululùm inclinato defixus; & in illum clavum decidere sinas ex loco superiori, laminam ferream multò crassiorem clavo, non rumpitur, & tamen partes motae sunt plures numero quam quiescentes: deberet ergo rumpi clavus, quod non sit; ergo est aliqua alia causa, comprimens partes corporum, & producens in eis corporibus, tantam resistantiam. Haec non potest alia esse quam aer ambiens, qui licet videatur levis, tamen magnam habet vim ad comprimenda corpora: sed ea vis est parùm efficax, si sit in poris corporis, aër luctans cum eâ pressione, tunc enim ille aër virtute suâ Elasticâ, resistit aëri prementi, & impedit quin possit cogere partes magis ad se invicem accedere. Supponendum ergo est parùm esse aëris, in corporibus duritissimis, qui nitatur in contrarium; & hoc posito, facilè capiemus, quare sit tanta resistantia in iis, aëre premente superficiem eorum. Carentiam autem aëris multum conferre ad difficilem divisionem corporum, probatur hâc experientiâ. Habeamus duo haemispheria cuprea, unum imponatur alteri, obturetur rima aliquâ cerâ, ne aër possit ingredi [= ingredi], & deinde aër exugatur ex cavitate illius sphorae; pressie aëris externi redditur magis efficax: quod apparet, I^o. ex eo quod tali modo comprimatur sphaera, ut cera paululùm ab exteriori parte extuberet; & deinde si illa haemisphaeria velimus sejungere: non possumus nisi ponderibus magnis, etiam & equorum jugis adhibitis, cùm antea facilè divideremus unum ab-alio. Unde hoc? nisi quia aër exterior premit, & cùm nullus sit aër intus qui adjuvet divisionem; debemus superare totam gravitatem columnae aëris imminentis, quod praestare non possumus, nisi magnâ vi adhibiti. Aërem autem exteriorem premere, & interiorem niti in sensum contrarium, probatur hâc experientia. Si ex vase vitreo exugatur aer, & vas illud sit quadratum frangitur. Et si in illud vas immittas Phialam aëre plenam, & vas aëre evacuetur, frangitur Phiala. Quod procedit ex eo quod, in priori casu aër externè premit, & nullum reperit obstaculum ab interiore parte, in posteriori verò aër inclusus in Phialâ nisum edit, & nullam reperit resistantiam ab extrinseco. His & similibus experienciis probatur aërem exteriorem premere, & interiorem niti in sensum contrarium, eamque pressionem multum ad duritatem conferre, si desit aër intus, obstans pressioni atmosphaerae.

XV.

Nec desunt objectiones adversus nostram de duritate sententiam; quarum praecipuae sunt adversus illud quod dicimus, pressionem aëris ambientis, multum inservire ad duritatem conficiendam. I^o. Dicunt non posse concipi esse tantam vim in eâ materiâ, ut pote valdè subtili, ut possit corpora durissima comprimere. Respondeo multis experienciis probari posse vim illius materiae: quasdam jam attulimus, super sunt multae. Ver. gr. vi illius aeris assurgit aqua, etiam & Hydrargyrus, cùm exugitur aer ex antsilia; non enim aliâ de causâ potest assurgere, nam quod vulgò dicunt de horrore erga vacuum, non potest admitti: unde ergo illud potest evenire; Nisi ex eo quod aer premens aquam suppositam, eam cogit assurgere, cùm nullum reperiatur obstaculum in tubo, undè embolus fuit extractus. Videmus etiam, materiam valdè subtilem mirabiles effectus producere, pulvis nitratus in cuniculis contentus, evertit propugnacula; & diruit; quae tamen cum hos praestat effectus, est multum rarefacta: potest ergo materia licet valdè subtilis, multos effectus producere. Objiciunt 2. quod si illa materia efficeret quaedam corpora dura deberet omnia efficere talia: & sic nulla daretur differentia quoad mollitiem & duritiem inter corpora; quia omnia premitae qualiter. Respondeo duritatem corporum, pendere non solum ex eâ pressione; sed etiam ut jam diximus, ex situ & figurâ partium: si enim dentur multi pori, & partes non sint figurae aptae, ut ad se invicem accedere possint; frustrâ est pressio aeris in cum bentis, [= pressio aeris incumbentis,] quia erit aer intus qui resistet ei pressioni: si è contrâ pauci sint pori, pressio erit valdè efficax & hinc patet magnam debere esse differentiam corporum penes duritatem. Sic cùm textura partium cerae, & ferri, sit varia; debent habere varium gradum duritatis, quia pressio habet majorem vel minorem vim, in uno quàm in altero, idem dic de omnibus aliis corporibus, quorum est unum durum alterum molle.

XVI.

Mollities & liquiditas, differunt solum secundum magis & minus; cum enim fluiditas consistat in partium motu, evidens est corpora mollia, debere etiam illum motum participare; cedunt enim satis facilè tactui. Sed illa agitatio est multò minor, quàm in corporibus liquidis. Hoc modo explicabis varium gradum mollitiei, quatenus nempe unum corpus habet majorem, vel minorem agitationem, est magis vel minus molle. Atque haec sufficiant circà fluiditatem, & firmitatem, quarum qualitatum Phenomena, feliciter explicari posse existimamus, per nostram hypothesim huc usque expositam.

COROLLARIA.

- I. – *Duo sunt principia compositionis corporis naturalis, materia & forma.*
- II. – *Materia est substantia extensa; idcirco ejus quantitas non differt realiter ab ipsâ.*
- III. – *Dantur equidem formae essentiales, non verò substantiales.*
- IV. – *Pro certo habemus nullum dari vacuum, neque ullam experientiam explicari debere, perfectitium naturae horrorem ergà vacuum.*
- V. – *Nullus datur motus praeter localem; qui potest definiri, migratio de loco in locum.*
- VI. – *Corpora non acceperunt à Deo vim sese movendi, & movendi alia; Deus ipse movet corpora, secundum quasdam leges, ab ipso statutas: Continuatio motus non debet tribui virtuti elasticae aëris.*
- VII. – *Rejicimus Elementa, tum Peripateticorum, tum Chymicorum.*
- VIII. – *Color est rapida, & perturbata agitatio, partium insensibilium circà suum centrum.*
- IX. – *Virtus Elastica consistit, in certâ dispositione pororum, faciente ut materia aetherea, habeat difficiliorem egressum, quam ingressum.*
- X. – *Quamdiu nihil aliud quàm lumen naturale consulitur, Systema Copernicanum potius est admittendum, quàm vel Tychonicum, vel Ptolemaicum.*
- XI. – *Lucis Phenomena non possunt explicari in systemate Peripateticorum, nec Epicureorum, nec Cartesianorum.*
- XII. – *Gravitas non est qualitas, impellens suum subjectum, ad loca sibi debita, nullum enim corpus optat unum locum potius quàm alium, explicari potius debet per leges motus, vorticibus proprias.*
- XIII. – *Anima humana est spiritualis, & producitur immediatè à Deo, ejus immortalitas probari potest lumine naturali.*
- XIV. – *Criterium veritatis recte ponitur in clarâ distinctaque ideâ, sed necessarium firmamentum postulat desumptum ex divinâ veracitate.*
- XV. – *De essentia spiritus est, actu cogitare.*
- XVI. – *Accidentia nihil aliud sunt, quàm substantia taliter vel taliter modificata; non distinguuntur ergo realiter à suo subjecto, nec sine illo subsistere possunt, etiam per miraculum.*
- XVII. – *Probari potest lumine naturali, Deum esse.*

Finis.

Wijsgerige stellingen, welke Philip Muysson afkomstig van Parijs, als auteur en defendens, onder Gods genade aan een openlijk dispuut zal onderwerpen onder het toezicht van Pierre Bayle, hoogleraar filosofie aan de Illustere

school te Rotterdam, op woensdag 20 juli 1689 in de gehoorzaal gewoonlijk aangeduid als "de Capel in den Oppert" vanaf half tien tot twaalf uur.

Te Rotterdam, bij Abraham Acher, drukker en boekverkoper, 1690.

Aan de zeer doorluchtige en zeer voortreffelijke heer Jacob Muysson, hooggeacht en onbaatzuchtig senator in het hoogste Hof te Parijs, zijn vader, eerbaar onder vele namen en tot hoogachting boven alles, draagt Philip Muysson, auteur en defendens, deze wijsgerige stellingen op, in voortgaande eerbied en als blijk van toewijding.

Stellingen over vloeibaarheid en vastheid.

I. Behandeld zullen worden vloeibaarheid en vastheid. Eerst behandel ik Aristoteles en zijn volgelingen, die deze eigenschappen abusievelijk verwarren met vochtigheid en droogheid, en verkeerde definities geven van het vochtige ("wat gemakkelijk door andere en moeilijk door eigen omtrekken vastgehouden wordt") en van het droge ("wat gemakkelijk door eigen en moeilijk door andere omtrekken vastgehouden wordt"). Deze eigenschappen dienen niet verward te worden, omdat er duidelijk iets bestaat dat tegelijk vloeibaar en vochtig is, hard en droog, maar ook het omgekeerde, vloeibaar en droog, hard en vochtig; ijs bijvoorbeeld is vochtig en hard tegelijk, een vlam echter vloeibaar en toch uiterst droog. Hieruit blijkt dat bovenaangehaalde definities van vochtigheid en droogheid zeker niet bevestigd moeten worden; ze stemmen niet overeen met het gedefinieerde, zoals reeds uit de aangevoerde voorbeelden van de vlam en het ijs blijkt. Daarom moet worden gesteld dat vloeibaarheid en vochtigheid, hardheid en droogheid, geen uitwisselbare termen zijn, maar dat Aristoteles eerder het vloeibare en het harde gedefinieerd heeft dan het vochtige en het droge. Waar is echter dat water, olie en andere vloeistoffen, uitgegoten in een vaas dat hen tegenhoudt, zich gemakkelijk voegen naar elke gestalte van de vaas; stenen met een eigen gestalte nemen echter moeilijk een andere aan. Maar door dit zijn alleen zekere toestanden van deze voorwerpen duidelijk; we moeten echter onderzoeken de oorzaak van sommige uitwerkingen: gekeken moet worden wat de essentie is van vloeibare en harde voorwerpen, en waarom een vloeistof moeizaam haar eigen omtrekken aanhoudt en makkelijk andere, en een hard voorwerp daarentegen gemakkelijk de eigen, maar moeizaam een andere aanneemt.

II. Hoewel afgewezen door vele ouden en modernen, laten we hen navolgen die stellen: vloeibaar zijn die voorwerpen die bestaan uit zeer nietige deeltjes, onderling door elkaar deelbaar en steeds beweeglijk. Hardheid echter vereist dat het voorwerp grove deeltjes heeft, die onderling naast elkaar in rust zijn en zodanig door het gewicht van de atmosfeer samengedrukt worden, dat de uitwendige druk niet van binnen weerstaan wordt door weerstrevende lucht. Maar laten we in de juiste volgorde voortgaan door te beginnen met de vloeibaarheid en vervolgens over te gaan naar de voorwerpen die in hardheid verkeren.

III. Wij erkennen dus drie voorwaarden voor vloeibaarheid, n.l. nietigheid van deeltjes, hun onderlinge deelbaarheid en beweging van de onwaarneembare deeltjes. Inzake het eerste is duidelijk dat de nietigheid van de deeltjes ten eerste aan vloeibaarheid bijdraagt, omdat kleine deeltjes meer tot beweging toegerust zijn (beweging

lijkt immers de voornaamste oorzaak van vloeibaarheid) wanneer hun deeltjes nietig zijn; ze wijken gemakkelijk van een aangeslagen voorwerp naarmate ze lichter zijn, omdat we immers de dikke en tevens zwaardere een grotere klap moeten geven om aan hen een beweging over te dragen. Het wordt door vele proefnemingen bewezen hoezeer nietigheid van deeltjes aan vloeibaarheid bijdraagt, bijvoorbeeld metalen worden door smelting vloeibaar en niets anders schijnt dit te bewerken dan de verkleining der deeltjes; en de beweging wordt aan hen overgedragen doordat vuurdeeltjes zich in de poriën van het metaal binnendringen, de grove deeltjes verdelen, hun ligging en gewicht veranderen en hen tot maximaal onbelemmerde beweging zetten. Ook zure vloeistoffen die gebruikt worden om metalen op te lossen, bewerken niet anders dan het stuksgewijs verdelen van deeltjes en hen in een vloeibare toestand over te brengen. We zien zelfs dat wanneer enkele zeer harde voorwerpen stukgeslagen en tot zeer fijn poeder teruggebracht worden, zodanig de aard van een vloeistof benaderen dat ze als water uit de handen vloeien. Met deze en soortgelijke proefnemingen wordt gemakkelijk duidelijk en volstrekt onderkenbaar dat de nietigheid van de samenstellende deeltjes een voorwaarde voor vloeibaarheid is.

IV. Over de gestalte van deze deeltjes kunnen we niets met zekerheid vaststellen: we stellen dat het kan gebeuren dat een ronde gestalte meer overstemt met de deeltjes van vloeistoffen omdat ze het meest tot beweging toegerust zijn; toch kunnen ze een andere gestalte verkrijgen, want als ze voldoende nietig zijn en hun gestalte duidelijk variabel is kunnen ze toch bewogen worden. We verwerpen daarom de geopperde stelling dat alle vloeistoffen uit ronde deeltjes bestaan: omdat er in voldoende vloeibare stoffen deeltjes van een andere gestalte zijn die bepaalde aantoonbare uitwerkingen geven. Als immers alle vloeistoffen uit korrels zouden bestaan zou er niet zoveel verschil zijn tussen de ene en de andere vloeistof, want het verschil van voorwerpen ontstaat vooral uit de verschillende samenstelling van deeltjes; als de deeltjes van alle vloeistoffen dezelfde gestalte bezitten, dan is het onverklaarbaar waarom sommige vloeistoffen zo hemelsbreed van andere verschillen.

V. De tweede voorwaarde, door ons geformuleerd en naar onze mening noodzakelijk voor vloeibaarheid, betreft de effectieve verdeling van deeltjes waardoor een geweldig aantal poriën ontstaat. De Epicureërs erkennen niet alleen dergelijke poriën, maar stellen ook dat ze leeg van elk voorwerp zijn. Wij stellen echter dat ze gevuld zijn met een bepaalde zeer fijne stof, omdat wij veronderstellen dat er geen vacuüm bestaat. Daarom zeggen wij dat de poriën met ijle stof gevuld zijn, omdat er een plaats moet zijn waarmee het voorwerp de stoot voor zich kan opvangen ofwel waarin stof is dat gemakkelijk van zijn plaats kan wijken; we bemerken immers dat wanneer zulke ruimtes in een voorwerp verkleind worden de zachtheid ervan verkleind wordt; wordt bijvoorbeeld sneeuw tussen de handen samengedrukt, dan wordt het harder, omdat vele vooraf openstaande poriën gevuld worden door hardere stof. En zonder dergelijke poriën worden de deeltjes niet gemakkelijk bewogen, omdat een zijde aangestoten deze geen ruimte heeft waarnaar zij voor zich kan opvangen, zij moet dus een andere aanstoten, dat weer een ander, enzovoort; dit is echter zeer schadelijk voor de vloeibaarheid vanwege de moeizame doorgave van beweging. Dus ondersteunen vele poriën de beweging van de verschillende deeltjes en dragen ze veel bij aan de vloeibaarheid.

VI. De derde voorwaarde die zeer nuttig lijkt om voorwerpen in een vloeibare staat te houden is deze dat alle deeltjes van de vloeistof bewegen met een eigen en gevarieerde beweging; hierdoor worden immers alle

verschijnselen van de vloeibaarheid gemakkelijk verklaard. In de eerste plaats merken we op dat een vloeibaar voorwerp niet gemakkelijk binnen zijn omtrekken gehouden wordt: dit wordt gemakkelijk verklaard door onze hypothese volgens welke alle deeltjes in voortdurende beweging zijn waardoor het ene deeltje het andere niet op zijn plaats houdt, omdat het zelf naar een andere plaats bewogen wordt, dat ze dus alle moeten uitwijken en hun beweging voortzetten totdat ze door een afbakening tegengehouden worden. Tevens wijken de vloeibare stoffen gemakkelijk voor een erin gedrongen voorwerp, wat wordt verklaard uit het feit dat alle deeltjes reeds in beweging zijn en erop voorbereid om hun positie te verlaten en dus wegvloeien zodra een of ander voorwerp bij hen binnendringt; wanneer iets niet door aangrenzende voorwerpen tegengehouden wordt omdat die ook al in beweging zijn, volgt daaruit dat het uiterst gemakkelijk en zonder moeite van hun positie bewogen kan worden. Dat beweging zeer aan de vloeibaarheid bijdraagt wordt bewezen wanneer een zalfflesje tot zeer fijn poeder wordt vermalen en vervolgens in het vuur wordt gezet, dan verkrijgt het de vorm van een vloeistof; dit lijkt aan geen andere oorzaak toe te schrijven dan aan de door het vuur opgedrongen beweging, want wanneer het weer aan het vuur wordt onttrokken en op een plaat wordt weggezet terwijl het voorheen borrelde, dan blijkt het niet meer vloeibaar te zijn en hebben we poeder overgehouden, ook al zijn de deeltjes door het vuur voldoende bijeengedreven; dus is het nodig om te concluderen dat inzake vloeistoffen de beweging van de onwaarneembare deeltjes van beslissende invloed is.

VII. Maar het bestaan van een dergelijke beweging in vloeibare stoffen zal nog duidelijker worden wanneer u hun uitwerkingen beschouwt. Als u bijv. een hoeveelheid zout, suiker of iets dergelijks in een met water gevuld vat werpt, zult u even later waarnemen dat deze voorwerpen gesmolten zijn en over het uiterste volume van de vloeistof verspreid en in alle delen van het water doorgedrongen zijn (dit blijkt immers bijv. uit het feit dat de smaak van het suiker overal in het water doorgedrongen is), wat geenszins zou kunnen gebeuren als niet de suikerdeeltjes weggevoerd zijn; dit gebeurt niet vanzelf; want elk voorwerp is op zich neutraal naar toestand tenzij het door iets anders wordt bewogen. Wat kan in dit geval dat andere zijn? Alleen waterdeeltjes die op elk moment weer van de suiker een deeltje afkrabben en het met zich overal heen wegvoeren. Dit kan echter niet tot in het oneindige voortgaan omdat wanneer de waterdeeltjes beladen zijn met deeltjes van een ander voorwerp ze hun gestalte wijzigen en vervolgens niet meer in staat zijn om door te dringen in de poriën van een voorwerp, zoals van suiker wanneer het van suiker verzadigd is, maar nog wel in staat zijn om andere stoffen zoals zout en salpeter te verknagen. Dezelfde conclusie moet worden getrokken over sterk water dat metalen oplost en in uiterst fijn poeder omzet; worden de deeltjes daarvan immers niet door een voortdurende beweging in beweging gezet die kan bewerken dat ze alle metaaldeeltjes afkrabben? Niets kan immers dat overdragen wat het zelf niet heeft; de waterdeeltjes dragen hun beweging over, dus hebben ze die; wat ze niet zichtbaar hebben, hebben ze dus onwaarneembaar. Hetzelfde bewijs toont aan dat luchtdeeltjes zich bewegen, omdat vlees en vruchten in de lucht bederven, welk bederf echter nooit kon gebeuren tenzij door de via lucht overgedragen beweging, waaruit volgt dat lucht zulke beweging bezit.

VIII. Nu moet worden nagegaan welke de oorzaak is die maakt dat die onwaarneembare deeltjes bewogen worden. Dit kan op verschillende manieren, bijv. de geest wordt in de poriën opgenomen, zoals bij wijn en de geest van

wijn, of zoals bij vuur dat de deeltjes van een voorwerp ondermijnt; dit blijkt duidelijk bij gegoten metalen, omdat die het vloeibare teruggeven met de door het vuur overgedragen beweeglijkheid. Maar deze oorzaak heeft geen uitwerking op stoffen die nooit aan vuur blootgesteld kunnen worden, zoals water e.d. Dus moet worden teruggegrepen naar een andere verklaring, t.w. naar een bepaalde stof die zich in de poriën van een vloeistof bevindt: dit kan de ijle stof zijn, die moderne onderzoekers graag het eerste element noemen; dit kan zelfs andere bolvormige materie, door diezelfde filosofen als het tweede element aangeduid, in beweging brengen. Deze [ijle] stof die zich in de talrijke poriën van een voorwerp ophoudt moet wel een sterke beweging overdragen aan de deeltjes waar het tegenaan slaat, is klein en onderling verscheiden, en heeft zelf dus een grote beweeglijkheid; het bewerkt zo dat bepaalde voorwerpen hun positie verlaten, meegaand aan een bepaalde richting en ze verplaatst van hun positie. Laten we nu de een of andere moeilijkheid beschouwen, die tegenover deze opvatting van ons inzake vloeibaarheid wordt ingebracht.

IX. Allereerst wordt er aangevoerd tegen hetgeen wij stellen dat er zovele poriën in een vloeibaar voorwerp zouden bestaan. Als er zoveel poriën zijn als door ons aangenomen, dan zouden vele ruimtes leeg zijn en andere gevuld met stevige stof. Het antwoord luidt dat die poriën onwaarneembaar zijn en dat ze niet met het oog kunnen worden waargenomen omdat ze geen licht weerkaatsen zoals vaste deeltjes; de lichtstraal vindt immers een open weg door de poriën, ofwel wordt niet weerkaatst en vervolgt zijn weg zoals in een doorzichtig voorwerp, ofwel wordt zo weerkaatst door de in de grillige poriën ondervonden weerstand zodat ze veelal in tegenovergestelde richting worden geleid en zo veelvuldig weerkaatst dat het ons niet bereikt; dan zien we dus slechts de stevige deeltjes van voorwerpen en dan gebeurt hetzelfde wanneer we van verre een weide zien met bloemen van verschillende kleuren, namelijk wanneer er witte bloemen zijn met weinige van andere kleur, dan lijkt voor ons immers de weide gevuld met witte bloemen, omdat de witte bloemen het licht beter weerkaatsen dan de overige en meer bijdragen aan onze waarneming ervan en dus moeten ze wel de enige lijken. Hetzelfde gebeurt in vloeistoffen: grove deeltjes weerkaatsen licht, maar de poriën niet, dus zullen alleen de grove deeltjes te voorschijn treden en lijkt het vloeibare voorwerp doorzichtig.

X. Tegen onze opvatting kunnen vele bezwaren worden opgeworpen omdat wij stellen dat de deeltjes van een vloeistof onwaarneembaar bewogen worden. Ik zal slechts het een en ander aanhalen; het overige kan in de [mondelinge] discussie worden weerlegd. Als tweede bezwaar, gebaseerd op de zintuigen, wordt gesteld dat er geen enkele beweging in die deeltjes wordt waargenomen. Het antwoord luidt dat die beweging niet hoeft te worden waargenomen omdat elk deeltje op zich dusdanig nietig is en zich aan het gezicht en aan de tast onttrekt; men hoeft dus geen verandering waar te nemen. Bovendien, op de door een ander deeltje achtergelaten positie keert prompt een andere terug met eenzelfde gestalte, waardoor de achtergelaten plaats door een ander precies wordt bezet: want als er enig verschil tussen deze deeltjes zou zijn (wat werkelijk kan gebeuren), dan is die miniem en daarom nemen de zintuigen geen verandering van het uiterlijk waar. Men kan tegenwerpen, ten derde, dat de beweging die we in de vloeibare voorwerpen aannemen en welke naar onze mening ook het gemakkelijke eraan toegekende uiteenvallen ondersteunt, daarentegen een uiteenvallen in de weg moet staan. Het kan immers niet gebeuren dat er deeltjes zijn die door een tegengestelde beweging verplaatst worden dan die welke wij willen

opleggen; we moeten dus een grotere kracht toekennen om hen een bepaalde richting mee te geven dan wanneer ze in rust zijn. Deze tegenwerping kan worden weerlegd met het antwoord dat hoewel er vele deeltjes een tegengestelde beweging hebben dan die wij willen opleggen, dit toch het uiteenvallen niet behoeft te vertragen. Ten eerste, omdat wanneer iets op de ene wijze bewogen wordt, worden er vele andere totaal anders bewogen, de een de ene kant op en de ander de andere kant op, zodat ze elkaar dus niet tegenhouden, waardoor het zal gebeuren dat wanneer we op een drukken, deze wijkt omdat hij niet door andere tegengehouden wordt die weer in een andere richting worden beïnvloed. Ten tweede, wanneer die deeltjes in een voldoende ijle vloeistof zwemmen, herstellen ze direct en omvloeien ze een voorwerp dat hen weerstaat; wanneer we dus een hand door het water bewegen, gebeurt er tweërlei, t.w. de beweging die wij veroorzaken, en de omvloeijing zelf van de aangeslagen deeltjes welke gemakkelijk wijken en die de opgelegde beweging navolgen. De tegenwerping dat het ongeloofwaardig is dat ijle stof – dus het eerste element – de waterdeeltjes kunnen bewegen, wordt gemakkelijk weerlegd: omdat wanneer die deeltjes nietig zijn ondervinden ze weinig weerstand; en omdat ze glad, licht en in kracht onderling verdeeld zijn, worden ze door de veelheid van poriën gemakkelijk bewogen en glijden ze de een over de ander, en aldus wijken ze voor de aangestoten ijle stof. Tot zover over de vloeibaarheid; ik zie ervan af om op sommige andere tegenwerpingen in te gaan, zodat ik de overstap maak naar de verklaring van vastheid.

XI. Hoewel vastheid tegengesteld is aan vloeibaarheid en er tegengestelde eigenschappen zijn in vaste en in vloeibare voorwerpen – zoals het weerstaan van een aanstotend voorwerp, het gemakkelijk binnen zijn omtrekken bevat worden en het moeilijk aanpassen aan andere omtrekken – is het uit het voorafgaande zeker, dat vloeibaarheid ontstaat daaruit dat de delen van een voorwerp nietig, onderling gescheiden zijn en voortdurend beweeglijk; waaruit volgt dat een vast voorwerp bestaat uit grove deeltjes, onderling verstrikt en onderling naast elkaar rustend; en dit is de uitgestelde definitie. Maar het blijkt dat niet alleen rust en omstrengeling van deeltjes volstaat om de ongelooflijke stevigheid van dergelijke voorwerpen te verklaren. Daarom moet blijkbaar teruggekomen worden op de druk van een uitwendig voorwerp, bijvoorbeeld lucht, zoals uit de voortgang van het betoog duidelijk zal worden; we zullen eerst bewijzen dat de rust, en de verstrengeling van deeltjes, bijdraagt aan de vastheid, en vervolgens zullen we aantonen dat dit niet voldoende is, maar samengaat met de neerwaartse druk van de lucht.

XII. Ten eerste, wanneer de deeltjes grof zijn worden ze niet gemakkelijk van hun positie bewogen, bieden ze dus weerstand aan een aangestoten voorwerp en vooral aan de vloeibare stof die in de poriën is. Wat echter opvalt bij een hard voorwerp is dat het weerstand biedt aan de hand; en omdat die deeltjes niet gemakkelijk worden bewogen vanwege hun grofheid, veranderen ze niet van positie en het harde voorwerp zal gemakkelijk binnen zijn omtrekken blijven en niet gemakkelijk opgedeeld worden. Hieruit volgt dat de deeltjes van een hard voorwerp niet gemakkelijk bewogen worden en dit is het voornaamste verschil tussen een hard en een vloeibaar voorwerp. Want voor deeltjes in rust geldt, dat als u één aandrukt zal die door de anderen worden tegengehouden en zo is de één als een schraag voor de andere; ze kunnen dus niet bewogen worden. We stellen vervolgens, dat de deeltjes verstrengeld moeten zijn omdat ze als met haakjes onderling verbonden worden; rust volstaat niet om een dergelijke vastheid te bewerken zoals die in sommige voorwerpen is; als immers die rust zou worden verstoord (wat

gemakkelijk zou kunnen gebeuren als de deeltjes niet nauw verbonden zijn) zouden we dat voorwerp dadelijk kunnen opdelen, wat echter niet het geval is. Maar de aandacht moet erop worden gevestigd dat die verstrengeling van haakjes te weinig effectief uitwerkt, want als er vele poriën zijn gevuld met stof dat in staat is om de weerstand van de haakjes te weerstaan, dan zal deze verbinding gemakkelijk verstoord worden door de erin opgenomen stof: daarom heeft het een bijzondere stevigheid bij het ontbreken van poriën en van binnen tegenwerkende stof.

XIII. Maar reeds hier doet zich een nieuw probleem voor om te onderzoeken: of er een volledige rust in harde voorwerpen is; ofwel of ze geen enkele beweging bezitten inzake hun onwaarneembare deeltjes. Naar onze opvatting is er in de meeste deeltjes geen beweging, want zouden de deeltjes die de harde voorwerpen samenstellen toch een of andere beweging hebben, dan konden ze slechts zoveel op andere voorwerpen overdragen als wat overblijft en dat kan geen kracht uitoefenen, omdat er geen kracht overblijft voor het omringen van voorwerpen; dus is er geen betere reden waarom dat voorwerp de omringende deeltjes beweegt dan waarom de omringende deeltjes het voorwerp bewegen. Vele verschijnselen dragen eraan bij dat het tegengestelde bewezen wordt. Bijv. uit een den [abiete = abiete?] komt hars te voorschijn, in sommige voorwerpen ontstaan wormen, sommige stenen scheiden salpeter af, vele voorwerpen dragen een geur uit: wat allemaal niet kan gebeuren zonder beweging. Geen enkele verandering geschiedt immers zonder beweging, dus wordt er gezegd dat er enige beweging in die deeltjes aanwezig is. Ik antwoord dat dit alles gemakkelijk kan worden verklaard door te stellen dat er ijlere stof in de poriën van het harde voorwerp aanwezig is en er voortdurend deeltjes afslijten, welke vervolgens tot ons doordringen en uit die deeltjes wordt alles gevormd wat uit harde voorwerpen voortkomt.

XIV. Nu zullen we bewijzen dat het niet alleen de rust van de deeltjes is die de hardheid bewerkt, maar dat er ook iets anders nodig is, te weten de druk van de omringende lucht. Dit wordt bewezen wanneer er geen andere reden meespeelt dan de rust der deeltjes en de gevolgen daarvan; zodra er tegen dat voorwerp iets grofs aanstoot, zou het moeten breken; omdat er dan een groter aantal bewegende dan rustende deeltjes zou zijn; wat echter niet het geval is. We zien immers wat er gebeurt wanneer een ijzeren spijker in een voldoende stevige lat en een beetje neigend wordt vastgeslagen; en op die spijker komen slagen van boven neer met een stuk ijzer veel dikker dan de spijker, en hij wordt niet gebroken, terwijl toch de bewogen deeltjes veel talrijker in aantal zijn dan de rustende; de spijker zou dus moeten breken, wat niet gebeurt; daarom is er een andere kracht die de deeltjes van het voorwerp samendrukt en in die voorwerpen voldoende weerstand bewerkt. Dit kan niet anders zijn dan de omringende lucht, die hoewel ogenschijnlijk licht toch een grote kracht bezit om voorwerpen samen te drukken; maar deze kracht is weinig effectief wanneer er in de poriën van het voorwerp lucht zit dat met deze druk strijdt, want dan biedt immers deze lucht door zijn elastisch vermogen weerstand aan de drukkende lucht en belemmert het zoveel mogelijk dat de deeltjes meer op elkaar toegaan. De veronderstelling is dus dat er weinig lucht is in zeer harde voorwerpen dat in tegengestelde richting streeft; en door deze stelling zullen we gemakkelijk begrijpen waarom zoveel weerstand erin is wanneer de lucht op hun oppervlak drukt. Het ontbreken van [inwendige] lucht draagt veel bij tot de moeilijke deelbaarheid van voorwerpen, zo wordt door de volgende proef bewezen. We nemen twee koperen halve bollen, de ene tegen de andere geplaatst, de spleet wordt dichtgesmeerd met een soort was, opdat er geen lucht kan binnentreden en vervolgens wordt de lucht gepompt uit de holte van die bol; de druk van de uitwendige lucht

herkrijgt meer effectiviteit: wat allereerst blijkt uit de wijze waarop de bol wordt samengedrukt zodat het was enigszins naar de buitenkant verdreven wordt; en wanneer we vervolgens die halve bollen willen scheiden kunnen we dat slechts met behulp van zware gewichten of zelfs via aangebrachte spannen paarden, terwijl we vooraf de een gemakkelijk van de andere konden halen. Hoe kan dat? Enkel omdat de buitenlucht drukt en omdat er binnen geen lucht is die aan het uiteenvallen kan bijdragen; we moeten overwinnen het gehele gewicht van de erop geplaatste kolom lucht, wat we slechts kunnen verrichten met een grote gerichte kracht. Deze proef bewijst dat de lucht van buiten aandrukt en van binnen naar een tegengestelde richting streeft. Als uit een glazen vaas de lucht gepompt wordt en als die vaas vierkant is, dan breekt hij. En als je in die vaas een met lucht gevulde bakje doet en de vaas luchtledig maakt, dan breekt het bakje. Wat hieruit volgt is dit: dat in het eerste geval de lucht van buiten drukt en geen enkele weerstand van binnen uit ondervindt, in het tweede geval oefent echter de in het schaalpje gesloten lucht druk uit zonder dat het tegendruk van buiten ondervindt. Deze en soortgelijke proeven tonen dat de lucht van buiten aandrukt en van binnenuit in een tegengestelde richting werkt, en dat deze druk veel aan de hardheid bijdraagt wanneer de ingesloten lucht ontbreekt die de druk van de atmosfeer weerstaat.

XV. Er bestaan bezwaren tegen onze opvatting van hardheid, waarvan de voornaamste gericht zijn tegen wat wij beweren over de druk van de omringende lucht die zoveel bijdraagt om de hardheid te bewerken. Ten eerste stelt men niet te kunnen begrijpen dat er zoveel kracht is in een zo ijle stof en dat het de hardste voorwerpen kan samendrukken. Ik antwoord dat de kracht van de stof met vele proeven bewezen kan worden; naast die wij aanvoerden zijn er vele. Bijvoorbeeld door de kracht van die lucht stijgt water of zelfs kwik wanneer lucht uit een ... [?] wordt gepompt; wat om geen andere reden kan stijgen, want wat men gewoonlijk aanduidt met horror vacui kan niet erkend worden; vandaar dat dit dus alleen kan gebeuren vanwege de neerdrukkende lucht die het water naar beneden perst en deze dwingt op te stijgen wanneer er geen hindernis in de buis is waar de zuiger [van de pomp?] was uitgetrokken. We zien zelfs dat de ijle stof zeer wonderlijke gevolgen bewerkt: springstof in schachten uitgezet omwoelt en vernietigt verdedigingswallen; het effect is doeltreffend en ongekend; het is dus zeer wel mogelijk dat ijle stof enorme gevolgen bewerkt. Ten tweede stelt men als bezwaar dat wanneer die stof sommige voorwerpen hard maakt, dan moet ze alles zodanig bewerken en dan zal er geen onderscheid zijn inzake zachtheid en hardheid van voorwerpen aangezien alle gelijkelijk aangedrukt worden. Ik antwoord dat de hardheid van voorwerpen niet alleen van deze druk afhangt, maar zoals reeds gezegd ook uit de rangschikking en de vorm van de deeltjes: wanneer er immers vele poriën zullen zijn en geen passende vorm waardoor ze elkaar onderling kunnen naderen, is de druk van de lucht te vergeefs aanstampend, omdat er binnengelegen lucht zal zijn die deze druk weerstaat; zijn er daarentegen weinig poriën dan zal deze druk zeer effectief zijn en hieruit blijkt dat er groot verschil moet zijn in de hardheid van voorwerpen. Zo is de structuur van wasdeeltjes en die van ijzer verschillend en moeten ze dus een verschillende graad van hardheid bezitten, omdat de druk een grotere of een kleinere uitwerking heeft op de één dan op de ander; hetzelfde geldt voor alle andere voorwerpen waarvan de één hard en de ander zacht is.

XVI. Zachtheid en vloeibaarheid verschillen slechts naar meer en minder; omdat vloeibaarheid immers bestaat uit beweging van deeltjes, is het duidelijk dat zachte voorwerpen ook deze beweging moeten bezitten; ze wijken immers heel gemakkelijk voor aanraking. Maar hun beweeglijkheid is veel kleiner dan in vloeibare voorwerpen. Op

deze wijze kunt u verschillende graden van zachtheid verklaren, naargelang het ene voorwerp meer of minder beweeglijkheid bezit is het meer of minder zacht. En dit volstaat inzake vloeibaarheid en vastheid als eigenschappen van verschijnselen, naar onze mening als bevredigende verklaring conform de hypothese zoals wij die hier uiteengezet hebben.

Gevolgtrekkingen:

- I. – De twee samenstellende beginselen van natuurlijke lichamen zijn materie en vorm.
- II. – Materie is uitgebreide substantie; daarom verschilt ze niet werkelijk van haar hoeveelheid.
- III. – Er bestaan wel essentiële, maar geen substantiële vormen.
- IV. – Wij houden het voor zeker dat er geen vacuüm bestaat, en geen enkel proefneming behoeft te worden verklaard middels een volmaaktheidstreven van de natuur tegenover een horror vacui.
- V. – Er bestaat geen beweging anders dan ter plekke; deze kan worden omschreven als een uitwijking van de ene plaats naar een andere.
- VI. – Lichamen hebben van God geen kracht ontvangen om zichzelf te bewegen of om andere lichamen te bewegen; God zelf beweegt de lichamen volgens bepaalde door Hem opgelegde wetten. De voortgang van een beweging moet niet worden toegeschreven aan de veerkracht van de lucht.
- VII. – Wij verwerpen de elementen zoals voorgesteld door de aristotelici en de alchemisten.
- VIII. – Kleur ontstaat in een snelle en verwarde beweeglijkheid van onwaarneembare deeltjes rond hun centrum.
- IX. – Veerkracht bestaat uit een zekere gesteldheid van poriën, die het mogelijk maken dat etherische stof lastiger uittreedt dan binnendringt.
- X. – Zolang men louter de natuurlijke rede raadpleegt, kan het copernicaanse stelsel beter worden aanvaard dan dat van Tycho of van Ptolemaeus.
- XI. – Lichtverschijnselen kunnen niet worden verklaard met de stelsels van de aristotelici, epicureërs en cartesianen.
- XII. – De zwaartekracht is geen eigenschap dat het voorwerp neerdukt op de hem toebehorende positie, want geen enkel lichaam wenst de ene positie meer dan de andere; ze kan beter worden verklaard met behulp van bewegingswetten eigen aan de wervelingen.
- XIII. – De menselijk ziel is geestelijk en is rechtstreeks voortgebracht door God; en haar onsterfelijkheid kan met het natuurlijk licht worden bewezen.
- XIV. – Het criterium van de waarheid wordt terecht geponeerd in het helder en welonderscheiden denkbeeld, maar als noodzakelijke voorwaarde postuleert het zijn ontlending aan de goddelijke waarachtigheid.
- XV. – Het wezen van de geest is om daadwerkelijk te denken.
- XVI. – Bijkomstigheden zijn niets anders dan substantie zus of zo veranderd; ze verschillen dus niet wezenlijk van hun subject, zonder welke ze niet buiten een wonder om zouden kunnen bestaan.
- XVII. – Met het natuurlijke licht kan worden bewezen dat God bestaat.

Einde.

THESES PHILOSOPHICAE, quas favente Deo, publice tueri conabitur Sub praesidio PETRI BAEII Philosophiae Professoris, in Schola Illustri Roterodamensi, ANTONIUS DE MASSANES Parisinus author et respondens. Die Mercurij [*ms*: 23] Augusti 1690. in auditorio vulgo dicto *de Capel in den Oppert* à decimâ usque ad meridiem.

Roterodami, Apud Abraham Acher, Typographum & Bibliopolam M. DC. XC.

Antonio de Massanes, Parenti suo summo amore prosequendo, plurimum honorando & summopere venerando. Hasce theses philosophicas in aeternum gratitudinis pignus. O.D.V.C. Antonius de Massanes, Author & Respondens.

Theses philosophicae, de Elementis.

I.

Jam primum publicè philosophaturum à primis corporum Elementis ordiri juvat. Elementum est *corpus ita efformatum, ut ex ipso mixta omnia componantur, & in ipsum demum resolvantur, aut saltem possint resolvi*. Comparatè quidem ad alia corpora elementum spectantur tanquam corpus simplex, verum absolutè sumptum ipsum est compositum. Neque enim ex elementis reliqua corpora formarentur, si elementa omni prorsus carerent forma; Forma autem cujuscunque Elementi ex infra dicendis intelligitur; nec quisquam est qui suspicari debeat eam à nobis collocari in quadam substantia à corpore distincta, ut fit à Scholasticis, quippe qui credamus formam compositi naturalis in certa partium dispositione, magnitudine, figura, quiete & motu omninò consistere cum in illis modificationibus positum sit hujus ab illo essentielle discrimen. Ex eo vero quod Elementum à nobis dicatur compositum, inferre licet equidem ex eo alia corpora componi sed non in illud ultimo esse resolubilia. Nimirum quae in compositione prima sunt, ea duntaxat in resolutione sunt ultima, uti noverunt omnes.

II.

At quaeret aliquis quâ materia prima quam Deus informem creavit transierit in Elementa? Id per motum factum esse protinus respondeo. Unius etenim motus beneficio, materiae olim informis particulae à se invicem separatae varièque post modum figuratae Elementorum formam obtinuerunt. Quandoquidem vero triplex ejusmodi forma prodiit, tria à nobis, non plura nec pauciora numerantur Elementa.

III.

Primum Elementum dicitur, materia subtilis, secundum materia globulosa sive globuli aetheri, tertium materia terrestris. Materia subtilis est perniciosissimè agitata, nullius figurae tenax, sed admodum flexibilis, & corporum adjacentium figuris sese accommodans, ex ea stellae fixae & Sol constare dicuntur. Globuli qui componunt secundum Elementum sunt minutissimi, partibus tamen materiae subtilis longè majores, ex iis purissima coelorum substantia conflata est. Reliquae partes vel crassiores, vel alterius figurae irregularis, assignantur tertio Elemento, quod Planetarum & Cometarum est materia [*sic*, = materia]. Quo pacto autem tria haec Elementa facta fuerint altius repetendum est, ut ea non ad lubitum ficta esse putentur, sed clare ex legibus naturae fluere concipiantur.

IV.

Cum tota materiae essentia in triplici dimensione sit posita, in dubium revocare prorsus absurdum esset an perfectè sit homogœnea, sive ejusdem naturae, & omnis differentia quae inter unum & alterum corpus intercedit, à sola partium configuratione, & ab illarum motu diverso & situ pendeat. Hoc posito prima fronte, nihil obstare videtur quin supponamus omnem materiam primo à Deo fuisse creatam, & in partes cubicas divisam, ne darétur vacuum, illam deinde materiam à Deo accepisse motum, per quem factum sit, ut plures materiae partes, motae fuerint circa proprium centrum, ille enim motus tum fuit omnium facillimus, ob resistantiam nempe partium vicinarum, ea gyratione factum esse tandem ut innumerabiles partes materiae factae fuerint ex quadratis rotundae & omnes anguli abrasi, atque ex iis globulis eo modo laevigatis, prodiisse secundum elementum, ex scobe autem & minutissimis fragminulis ex abrasione angulorum prodeuntibus, evasisse primum, cum autem vix fieri potuerit, ut omnes partes materiae formam rotundam acquisierint, multas variis figuris, quae ob innumerabilem diversitatem recenseri non possunt, praeditas mansisse ex quibus tertium Elementum constet.

V.

Sed rem acrius penitiusque introspecienti videtur ea hypothesis valdè intricata, ne dicam impossibilis tum quia divisio materiae in partes cubicas dicatur praecessisse motum impressum materiae, & tamen illa ipsa divisio videtur esse motus, tum quia isti philosophi supponunt cubos saepius gyrasse antequam formarentur tria elementa, & praestat longè dicere, prima gyratione abruptos esse angulos. Atque sic constat doctrinae nostrae veritas, nempe tria, nec plura nec pauciora admittenda esse mundi elementa. Uno autem ex illis elementis admissis caetera duo facilè intelliguntur, sive spectentur in fieri ut loqui amant, sive considerentur in facto; praecipuè necessaria est existentia primi quicquid tandem de caeteris supponatur, nam v.g. neque globulosae mundi particulae neque angulis praeditae, absque illis quae modis quibus libet inflectuntur & figurantur, possunt existere, alioquin vacuitatibus quibusdam essent interruptae, quod minimè dici imò neque cogitari potest.

VI.

Trinus ille Elementarum numerus, comparatur à quibusdam triplici divisioni corporum, mundum visibilem componentium; puta in lucida, pellucida & opaca, quasi lucida fiant ex materia subtili primi elementi, pellucida ex globulis secundi elementi; opaca ex materia terrestri. Caeterum haec nostra elementa cum inter se figurâ, magnitudine & motu solum modo differant, possunt in se invicem transmutari, prout vel coadunantur vel conteruntur, vel acquirunt diversos gradus motus, si enim aliqua particula tertii elementi aliqua rotatione fiat rotunda, transmutabitur in secundum elementum, si aliquis globulus in plurimas partes dividatur, & illae partes magnam nanciscantur celeritatem tunc fiet materia subtilis, quae si in aliquo quasi modulo coaguletur iterum evadet tertium elementum, vel secundum.

VII.

Praecipua autem primi Elementi seu materiae subtilis munera sunt ut spatiola reliquis corporibus impervia repleat, cum enim globuli non possint se contingere secundum universam suam superficiem, sed solum in quibusdam punctis, necessario inter se aliqua intervalla relinquunt, quae ob exiguitatem nullum corpus praeter materiam subtilem admittunt, quae cum sit fluidissima facile illorum figuram induit, & in hoc non absimilis est aquae in dolium pluribus globis repletum injectae quae accuratè replere spatia inter eos relictas, cernitur. Sciendum est praeterea eam materiam primi elementi habere motum celerrimum, neque hujus velocitatis causas quaerenti difficile erit facere satis, quamquam rejiciamus duas rationes à Cartesianis afferri solitas. Dicunt primo quod cum illa materia per exiguos alveos quibus

globuli sejunguntur transire necesse habeat, stupendam acquirit velocitatem, non secus ac videmus fluvium in patenti alveo placido & tranquillo gradu decurrentem si inter pontium columnas coarctetur rapidissimè per has angustias fluere. 2°. Quod cum illa sit maximè fluida non facile movet corpora crassiora, sed resilit cum toto suo motu, alia verò saepe illi de suo motu impertiuntur, cum nempe in illam impingunt, tunc enim illa eorum motibus obsequitur.

VIII.

Superius retulimus solem & stellas fixas ex materia primi Elementi constare, quibusdam recentioribus philosophis videri, nam inquirunt cum globuli angulis abrasis ad se invicem accesserunt ob virtutem quam habebant recedendi à centro motus, coegerunt materiam subtilem quae post repleta omnia inter globulos remanentia intervalla, supererat, ad centrum confluere, ubi violento motu agitata, ad motum circa proprium centrum determinata est, ob resistantiam globulorum undiquaque eam obvallantium, atque eo modo circa se rapuit illam omnem materiam quae vorticem nostrum solarum componit, idem de stellis fixis est statuendum. At nos defendendum suscipimus haec parum considerate supponi.

IX.

Circa secundum Elementum quod nobis est subjectum lucis, solum observamus, coelos constare globulis, inter quos mediat primum elementum, illorum pressio oculum nostrum eo sensu afficit quem vocamus lucem; cujus primariae qualitatis possunt tres numerari. 1°. Quod à corpore lucido diffundatur aequaliter in omnes partes. 2°. Quod in instanti ad quamvis distantiam transmittatur. 3°. Quod propagetur secundum lineas rectas, vel rectis aequipollentes, quas omnes proprietates intelligere haud erit difficile, si modo meminerimus, corpora omnia conari quantum possunt recedere à centro sui motus, ut hoc manifeste est in lapide, quem funda torquemus, ita globuli circa aliquod centrum solem nempe, rotati, ab illo recedere nituntur; Hoc autem nisu explicantur tres illae luminis proprietates, ideo enim lux aequaliter in omnes partes differunditur, quòd globuli ab omni parte aequaliter tendunt versus peripheriam vorticis. Ideo transmittitur in instanti quia globulus maximè vicinus centro conatu illo recedendi, premit secundum, ille alium & sic usque ad oculum, illud autem in instanti fieri debet, quod patebit si plurimos globulos in tubo perpendiculariter erecto colloques, videbis enim eodem instanti quo altissimum premes infimum premi, & simul ac infimum detrahes altissimum descendere. Ultimum lucis Phaenomenon explicabimus dicendo, corpora niti recedere à centro per lineam rectam, etiam tunc cum aliqua offendunt obstacula, quibus ab illa linea deflectantur, & gyrare cogantur, ut hoc patet exemplo jam memorato lapidis in funda rotati.

X.

Diaphaneitas corporum oritur ex variâ intermixtione globulorum cum particulis tertij elementi, ideo enim trans hujusmodi corpora objecta videmus, quia in illorum poris reperiuntur quam plurimi globuli, quibus mediantibus transmittitur actio lucis in utramque partem vitri v.g. Sed observandum est quamlibet globulorum intra meatus corporum dispositionem, non sufficere ad lucem transmittendam, nam si hoc esset fere omnia corpora essent diaphana, probabile enim est nullum corpus crassum omnino globulis carere, sed requiritur ut pori ita sint dispositi ut globuli in iis contenti, ab una superficie corporis ad alteram recto tenore possint continuari. Illud autem confirmatur ex eo quod trans quamlibet crassitiem vitri v.g. non possimus cernere objecta, id enim ideo contingit, quod partes solidae obstruant aliquos poros & illos in diversis locis intersecant.

XI.

Ex tertio Elemento, ceu ex parte materiae quae omnium minimo agitata motu, in crassas variarumque figurarum particulas est distributa & redacta, conflati sunt planetae, quorum partes adeo sunt heterogeneae ut non facile sit illarum figuras & motus describere, neque hujus est loci nostrique instituti illud examinare, sed cum quae hactenus disseruimus de mundi elementis, minime congruant ingi, aëri, aquae & terrae, quae tamen corpora vulgo elementorum nomine designantur, de illis singulis pauca ad hoc quod tractamus argumentum accommodare per opportunum visum est ne dicam necessarium, idque eo magis quod sint primariae & insignes collectiones particularum tertij nostri Elementi, cum materiâ subtili, globulisque aethereis factae, ad commoditatem summam viventium.

XII.

Ignis nihil aliud est quam *particulae terrestres, tota materiae subtilis celeritate agitatae*. Quoties igitur aliqua particulae tertij elementi satis crassae possunt innatare soli primo elemento tunc protinus excitatur ignis; ubi autem particulis terrestribus admixti sunt globuli retardantes motum materiae subtilis, vel illam in tot rivulos dividentes, ut non possit rapere satis celeriter partes tertij elementi nullus apparet ignis, neque produci potest citra explosionem aut expulsionem globulorum secundi elementi. Id fit evidens ex generatione ignis ex silice laminâ chalybeâ percussa, ideo enim emicat ignis, quod ictu chalybis ita comprimuntur partes silicis, ut angustiora fiant intervalla, quam ut globulos capere possint ac proinde partes terrestres rapiuntur à materia subtili quae sola in poris potuit remanere. Imaginem hujus rei cernere est in aqua quae in varios rivulos divisa impar est, trabibus fortè innatantibus devehendis, confluens verò ex multis rivulis in unum alveum naves quoque secum rapere potest. Si quaeras quare quaedam silicis fragmenta dissiliant, Respondeo Ideo hoc evenire quia silex est lapis virtute elastica praeditus; unde fit ut partes compressae ad pristinum statum se restituere conentur, & cum praeterea habeant motum illis à materia subtili impressum, franguntur & sejunguntur à reliquis.

XIII.

Jam excitatus ignis conservatur, si particulae terrestres à materia subtili sic impulsae, ob suam crassitiem, soliditatem & motus celeritatem, vim habeant globulos aethereos, aliaque extinctioni idonea, ex loco illo in quo est ignis repellendi; & intervalla primo elemento relictæ contra eorundem injuriam tuendi. Ignis dicitur lucidus quatenus pellit globulos versus oculos, in quo naturam lucis consistere supra ostensum est. Dicitur vero calefaciens quatenus particulas terrestres citissimè agitatae, movent particulas corporum nostrorum, aut aliorum in quae incurrunt.

XIV.

De aëre statuimus esse corpus fluidum & pellucidum, terram circumvestiens instar alicujus lanuginis, unde ab Epicureis creditur constare ex diversis halitibus è globo terraqueo prodeuntibus, ejus partes sunt ramosae, & globulis secundi Elementi innatant unde est quod sit pellucidus & non habeat tantam agitationem ac ignis, qui ut superius diximus, tota primi elementi celeritate rapitur. Vulgo creditur aër sese expandere à superficie globi terraquei ad concavum lunae, vel saltem usque ad concavum ignis elementaris, cujus Sphaera sub orbe lunari fingitur, verum accuratius Philosophantibus aër dicitur se eousque extendere, quousque particulae tertij elementi inter globulos sunt dispersae, disperguntur autem ad altitudinem circiter trium miliarium Germanicorum non vero altius.

XV.

Aer ex se est indifferens ad calorem & ad frigus, cum aequè illum ac istud recipiat, non verò est summè calidus, & summè humidus, ut dicunt Peripatetici, sed illas qualitates modo accipit,

modo amittit prout ab externis corporibus afficitur. Habet gravitatem, quod tum ascensus aquae per anthliam, tum suspensio Hydrargyri in experimento Torricelliano demonstrat; si enim sumas tubum vitreum tres pedes longum, altera parte sigillatum hermeticè, altera apertum, illumque hydrargyro impleas, digitoque orificium tubi obtures postea invertas & partem tubi quam digito claudis, in vas Mercurio plenum immergas, dein retracto digito liberum hydrargyro exitum relinquas, videbis Mercurium in tubo contentum, descendere usque ad altitudinem viginti septem pollicum circiter, quod non per horrorem vacui, sed per gravitatem aëris prementis superficiem hydrargyri in vase contenti, explicandum est, id confirmatur ex eo quod si experimentum in loco altiori perficias, magis descendet Mercurius, quia minor aëris columna hydrargyrum vasis premet. Praeter gravitatem aëris in eo summam deprehendimus Elasticitatem, quando comprimitur, ut videre est in ea machina quam vocant *Bombardam pneumaticam*, quae emitte potest glandem ad magnam distantiam, non secus ac sclopetus pulvere nitrato oneratus. Ea virtus Elastica in aëre reperitur, quia ejus partes certo modo sunt ramosae, qui facit ut illius rami quando sunt compressi ad pristinum statum se restituere conentur.

XVI.

Tertium locum obtinet aqua inter vulgaria Elementa, quam Peripatici dicunt esse ubique divisibilem, in hoc autem falluntur, si enim hoc esset, aqua non posset contineri in dolio quia nihil obstaret, quin divideretur juxta rimas quas partes dolij inter se relinquunt, & per eas efflueret. Nonnulli credunt figuram particularum aquae esse rotundam & id sibi in animum inducunt, ex eo quod aquae guttae, vel in pluvia decedentes, vel in frondibus arborum matutino tempore disseminatae, eam videantur affectare figuram, verum hoc nihil probat: id enim inde fit quod cum aequaliter ab aëre omni ex parte prematur gutta, nulla pars exturberare debet potius quam altera. Statuimus aquam esse corpus liquidum, & aggregatum ex innumerabilibus corpusculis tertij elementi: oblongis & glabris unde instar anguillarum possunt variis modis inflecti.

XVII.

Aquae fluiditas ex eo potissimum pendet, quod constet ex corpusculis a se invicem divisis, & agitatis per particulas primi secundique elementi quibus innatat. Ita autem aquae partes moventur, ut aëris partium motum aemulari videantur; Differunt tamen illi motus in eo quod aëris partes, ut pote tenuiores, celerius moveantur quam aquae particulae, unde aqua potest in glacie concreescere quod nunquam aëri contingit. Facile in vaporem solvitur aqua, cum enim ejus partes nullo inter se vinculo constringantur actione caloris separantur: Cum etiam sint glabrae, non pannis inhaerent tenaciter, vel enim libere per eorum poros transeunt vel non ita cum particulis panni intricantur, quin facilè evaporatione cummuni sejungantur.

XVIII.

Terra non unius omnino est conditionis in superficie & in interioribus regionibus. Terra interior nihil aliud esse videtur quam ingens cavitas circumdata superficie durissimâ & cujus pori soli materiae tenuissimae sint pervij. Terrae autem superficies, constat ex particulis ramosis, sibi mutuo firmiter annexis; permulta tamen intervalla inter se habentibus, eaque tam lata, ut per illa particulae aquae & salis, aliaeque angulosae & ramosae partes transire possint.

XIX.

Terrae illi competit soliditas: ejus enim partes juxta se invicem quiescunt, & ad commune centrum mobiliori quodam corpore ita adiguntur, ut tota terrae moles solida evadat. Eadem ratione in globum conformatur saltem populariter sic dictum non mathematicè, coelum enim seu aër terram ambiens semper & undique in eam incurrens undiquaque eam premit

aequaliter, quod non impedit ne inaequalis resistantia partium quarundam, valles & colles produxerit.

COROLLARIA.

- I. – *Philosophia definitur*, habitus evidenter discurrendi de rerum veritate & bene agendi in vita.
- II. – *Physica est scientia speculativa corporis naturalis quatenus est naturale.*
- III. – *Nulla dantur formae substantiales, excepta anima rationali, si sit forma hominis.*
- IV. – *Cum materia non distinguatur ab extensione definiri debet, substantia extensa.*
- V. – *Omnes mutationes corporum referri debent ad motum localem.*
- VI. – *Nullus motus producitur de novo, sed ille quem Deus initio materiae impressit diversis corporibus succesive applicatur.*
- VII. – *Nullum datur vacuum in rerum natura.*
- VIII. – *Corpus unum aliud non movet aliter quam impellendo.*
- IX. – *Cessatio motus projectorum tribui debet resistantiae medii.*
- X. – *Diaphaneitas consistit in eo quod reperiantur multi pori recto quasi tenore continuati ab una superficie corporis ad alteram.*
- XI. – *Virtus elastica consistit in certa dispositione pororum per quam materia subtilis non habeat egressum aequae faciliem ac ingressum.*
- XII. – *Systema Copernicanum longe praeferimus Tychonico & Ptolemaico.*
- XIII. – *Colores consistunt in certa reflectione & refractione radiorum lucis.*
- XIV. – *Probabile est solem non esse corpus fluidum, sed superficiei solidae non secus ac caeteri planetae.*
- XV. – *Fontium origo tribui debet pluvialibus aquis & nivibus liquefactis.*
- XVI. – *Venti potissimum oriuntur ex vaporum rarefactione.*
- XVII. – *Omnia viventia generantur ex semine specifico.*
- XVIII. – *Metaphysica est scientia speculativa entis in communi.*
- XIX. – *Judicium pertinet ad voluntatem non vero ad intellectum.*
- XX. – *De essentia spiritus est semper cogitare & carere extensione.*
- XXI. – *Ut detur vera & proprie dicta divisio unius substantiae materialis ab altera, sufficit si, verbi gratia, duo lapides antea contigui, transferantur alter dextrorsum alter sinistrorsum mediante licet inter eos aliâ materiâ, nec requiritur, ut perperam quidam autumant, ad rationem verae divisionis, mediare vacuum inter unam extensionem & alteram.*

Finis.

Wijsgerige stellingen, welke Antonius de Massanes afkomstig van Parijs, als auteur en defendens, onder Gods genade openlijk zal trachten te verdedigen onder het toezicht van Pierre Bayle, hoogleraar filosofie aan de Illustere school te Rotterdam, op woensdag [23] augustus 1690 in de gehoorzaal gewoonlijk aangeduid als "de Capel in den Oppert" vanaf tien tot twaalf uur.

Te Rotterdam, bij Abraham Acher, drukker en boekverkoper, 1690.

Aan zijn vader Antonius de Massanes, ter navolging met de hoogste liefde, in de hoogste verering en tot hoogachting boven alles, draagt Antonius de Massanes, auteur en defendens, deze wijsgerige stellingen op, als waarborg van eeuwige dankbaarheid.

Wijsgerige stellingen, over de elementen.

I. Wanneer men openlijk zal filosoferen behoort men allereerst te beginnen met de eerste elementen van de voorwerpen. Een element is een zodanig gevormd voorwerp dat alles wat verenigd is eruit samengesteld is en er weer in ontbonden wordt of althans zou kunnen worden ontbonden. Weliswaar wordt een element in vergelijking met andere voorwerpen als een enkelvoudig voorwerp beschouwd, maar absoluut genomen is het samengesteld. De overige voorwerpen zouden immers niet uit elementen gevormd zijn als de elementen geen enkele vorm hadden; en de vorm van elk element wordt opgevat zoals hieronder uiteengezet zal worden. Laat niemand menen dat de vorm door ons opgevat wordt als een bepaalde substantie van het voorwerp onderscheiden, zoals dat bij de scholastici het geval was, omdat we immers geloven dat de vorm van een natuurlijk samenstel geheel bestaat uit een bepaalde ordening van delen, zoals grootte, gestalte, rust en beweging, waarbij in die verhoudingen het wezenlijke onderscheid ligt van het een met het ander. Samengesteld uit dat wat door ons element genoemd wordt houdt in dat de andere voorwerpen er wel uit samengesteld kunnen worden, maar uiteindelijk niet verder ontleed kunnen worden. Immers, wat in het samenstel het eerste is, is in de ontbinding uiteindelijk het laatste, zoals iedereen weet.

II. De vraag is hoe deze eerste materie, welke God vormeloos geschapen heeft, tot elementen kon overgaan? Het antwoord luidt dat dit terstond door beweging gebeurd is. Want door middel van één beweging verkregen de voorheen vormeloze en onderling gescheiden deeltjes en nadien veelvuldig gestalte verkregen deeltjes de vorm van de elementen. Omdat er een drievoudige vorm daarvan verscheen, worden er drie elementen door ons geteld, niet meer en niet minder.

III. Het eerste element wordt ijle stof genoemd, de tweede korrelvormige stof of etherische korrels, de derde aardse stof. Ijle stof is uiterst beweeglijk, niet in staat enige gestalte vast te houden maar uitermate flexibel, zich voegend naar de gestalten van aangrenzende voorwerpen, en naar men beweerd bestaan de vaste sterren en de zon eruit. De korrels van het tweede element zijn uiterst klein, toch veel groter dan de deeltjes van de ijle stof, uit hen is de zuiverste stof van de hemelen gesmeed. De overige deeltjes die of veel grover of van een andere onregelmatige gestalte zijn behoren tot het derde element, wat de stof van de planeten en de kometen is. Op welke wijze deze drie elementen gemaakt zijn, is hierboven behandeld, opdat men niet meent dat ze naar willekeur gevormd zijn, maar dat men duidelijk begrijpt dat ze uit de natuurwetten voortvloeien.

IV. Wanneer het gehele wezen van de stof in [dit] drievoudig perspectief wordt geplaatst, is het volstrekt absurd om in twijfel te trekken of het volmaakt homogeen is of van dezelfde natuur, en elk onderscheid dat tussen het ene en het andere voorwerp optreedt hangt af van het samenstel der delen en van hun onderlinge verschillende beweging en ligging. Met deze stellingname lijkt er op het eerste gezicht geen enkel beletsel te zijn om aan te nemen dat alle

stof in het begin door God geschapen is, dat het over [alle] delen van de ruimte verspreid is zodat er geen vacuüm bestaat, en dat deze stof vervolgens van God een beweging meekreeg, welke bewerkte dat vele delen van de stof bewogen werden rondom het eigenlijke middelpunt, en dat deze beweging van alle stof toen zeer gemakkelijk verliep, dat er door deze draaiing vanwege de weerstand van nabijgelegen delen bewerkt werd dat er ontelbaar veel delen stof ontstonden uit afgeronde vlakken en alle afgebroken hoeken, en dat uit de aldus gepolijste korrels het tweede element is voortgekomen, en dat vanuit het zaagsel en minuscule brokjes door verdere slijtage van de hoeken het eerste [element] is ontstaan, waarbij het echter niet zover ging dat alle stofdelen ronde vormen verkregen, maar er vele overgebleven zijn met variërende gestalten – die vanwege de ontelbare verscheidenheid niet opgesomd kunnen worden – uit welke het derde element bestaat.

V. Maar scherper en nader bekeken lijkt deze hypothese zeer verwarrend, om niet te zeggen onmogelijk, enerzijds omdat de verdeling van stof in delen van de ruimte vooraf heet te gaan aan de aan de materie opgelegde beweging en dat toch diezelfde verdeling de beweging lijkt te zijn, anderzijds omdat sommige filosofen veronderstellen dat de ruimten al gewenteld hebben voordat de drie elementen werden gevormd en dat het veruit de voorkeur verdient te stellen dat de hoeken door de eerste wenteling afgebroken zijn. Maar zo duidelijk is de waarheid van onze leer dat het bestaan van beslist drie – niet meer en niet minder – elementen voor de wereld erkend moet worden. Met het erkennen van één worden de beide andere elementen gemakkelijk gevat, of het nu beschouwd wordt bij wijze van spreken of als feitelijk gebeurd; vooral is het nodig dat er wordt aangenomen, dat iets bestaan heeft dat aan al het overige voorafgaat, want bijvoorbeeld het vooraf bestaan van zowel de korrelvormige deeltjes van de wereld als de hoekige deeltjes is onmogelijk zonder die deeltjes die in elke willekeurige vorm gewijzigd en gevormd worden, omdat ze anders onderbroken zouden worden door bepaalde lege ruimten, wat beslist niet beweerd of gedacht kan worden.

VI. Dit aantal van drie elementen stemt overeen met de drievoudige verdeling van voorwerpen in de samengestelde zichtbare wereld, t.w. lichtgevend, doorzichtig en donker, waarbij het lichtgevende gemaakt wordt van de fijne stof van het eerste element, het doorzichtige van de korreltjes van het tweede element, en het donkere van aardse materie. Voor het overige kunnen onze drie elementen onderling in gestalte, grootte en beweging slechts in wijze verschillen, kunnen ze onderling in elkaar overgaan, door samengaan of slijten, of verschillende gradaties van beweging bezitten, zoals immers een deeltje van het derde element door draaiing rond wordt en zal het in het tweede element overgaan, of wanneer een korreltje in verschillende delen verdeeld wordt en deze een hoge snelheid verkrijgen dan ontstaat er ijle stof, die wanneer ze op een of andere manier gestremd wordt weer in het tweede of derde element overgaat.

VII. De voornaamste taak echter van het eerste element ofwel de ijle stof is dat ze de voor de overige voorwerpen ondoordringbare gaatjes vult; wanneer korrels elkaar niet over hun gehele oppervlak, maar slechts op bepaalde punten kunnen raken, worden er immers noodzakelijkerwijs enige tussenruimtes overgelaten, die vanwege hun nietigheid niets anders toelaten dan ijle stof, dat als iets heel vloeibaars gemakkelijk hun gestalte overneemt, vergelijkbaar met de waarneming dat wanneer er in een met vele ballen gevulde bak water gegoten wordt dit de

tussenliggende ruimtes precies opvult. Verder dient men te weten dat deze stof van het eerste element een zeer hoge beweeglijkheid heeft, en de oorzaken van deze snelheid zal zeker niet moeilijk te achterhalen zijn, hoewel we de twee gebruikelijke door cartesianen aangevoerde redenen verwerpen. Zij stellen in de eerste plaats dat wanneer die stof zich verplaatst door de nietige holten waarmee de korrels gescheiden worden, deze dan noodzakelijkerwijs een enorme snelheid verkrijgt, zoals we zien hoe een behaaglijk en rustig in haar bedding kabbelende rivier enorm versneld wordt wanneer ze tussen de pijlers van een brug langs deze vernauwingen stroomt. Ten tweede dat terwijl deze krachtige stroom niet gemakkelijk grote voorwerpen verplaatst en dan met volle kracht terug stuit, maar andere voorwerpen vaak met haar krachtige snelheid meesleurt en er zo tegenaan stoot dat ze de beweging ervan overnemen.

VIII. Het bovenstaande samenvattend geldt dat de zon en de vaste sterren uit materie van het eerste element bestaan, zoals opgemerkt door sommige hedendaagse filosofen, want die stellen dat de korrels met afgeronde hoeken elkaar onderling versnellen door de middelpuntvliedende kracht die ze bezitten, en dat ze de ijle stof die overblijft na de opvulling van alle ruimtes tussen de korrels naar het middelpunt doen samenvloeien, waar het door de krachtige beweging aangezet wordt tot een beweging om het eigen middelpunt heen vanwege de weerstand van de elkaar overal omstuwende deeltjes, en op deze wijze ontstaat door het wegnemen van alle omliggende stof in een werveling onze zon; op dezelfde wijze zijn de vaste sterren gevormd. Maar ter verdediging aanvaarden we dit zonder verdere doordenking als bekend.

IX. Inzake het tweede element, dat voor ons het subject van het licht is, merken we slechts op, dat de hemelen uit korrels bestaat, dat het eerste element omgeeft, waarvan de druk in ons oog de waarneming bewerkt die we licht noemen en waarvan drie primaire kwaliteiten genoemd kunnen worden. Ten eerste: dat het door het lichtgevende voorwerp gelijkmatig in alle delen verstrooid wordt. Ten tweede: dat het terstond over elke afstand overgedragen wordt. Ten derde: dat het volgens rechte of evenwijdige lijnen voortgeplant wordt. Al deze eigenschappen zijn nauwelijks lastig te vatten als we ons herinneren de wijze waarop alle voorwerpen naar vermogen proberen zich van het middelpunt van hun beweging te verwijderen, zoals duidelijk wordt bij een steen die we met een slinger ronddraaien, zo proberen rond een middelpunt (zoals de zon) draaiende korrels zich daarvandaan te verwijderen. Door deze vaart worden die drie eigenschappen van het licht verklaard, omdat immers het licht gelijkmatig in alle delen verstrooid wordt en omdat de korrels in elk deel gelijkmatig naar de buitenkant van de werveling streven. Aldus wordt het ogenblikkelijk overgeplaatst, omdat het meest nabije korreltje bij de poging zich maximaal van dat middelpunt te verwijderen een tweede aandrukt, dit weer een ander en zo verder tot aan het oog. Dit moet echter in een ogenblik gebeuren, wat het geval is wanneer u vele korrels in een constant opgerichte buis samengeperst, dan zult u immers zien dat op hetzelfde moment waarop u op de bovenste drukt er onder aan druk uitgeoefend wordt, en evenzo wanneer u eronder aan trekt het helemaal boven daalt. Het laatstgenoemde effect van licht verklaren we door te stellen dat de voorwerpen trachten zich te verwijderen van het middelpunt volgens een rechte lijn, ook dan wanneer ze een of ander obstakel tegenkomen waardoor ze van die [rechte] lijn afgebogen worden en in een bocht gedwongen worden, zoals dit blijkt uit het reeds aangehaalde voorbeeld van de in een slinger rondgedraaide steen.

X. Doorzichtigheid van voorwerpen ontstaat door een gevarieerde vermenging van korrels met deeltjes van het derde element. Want we zien door dergelijke voorwerpen heen de andere, omdat in de poriën ervan voldoende korrels aanwezig zijn om de beweging van het licht naar de andere kant van bijvoorbeeld het glas door te sturen. Maar er moet acht op worden geslagen dat een willekeurige verdeling van de deeltjes binnen de baan niet volstaat voor het doorsturen van het licht, want anders zou bijna elk voorwerp doorzichtig zijn, want het is aannemelijk dat geen enkel omvangrijk voorwerp helemaal zonder korrels is; maar een voorwaarde is dat de poriën zodanig verdeeld zijn dat de erin vervatte korrels vanaf het ene oppervlak van het voorwerp naar het andere onafgebroken rechtdoor kunnen voortgaan. Dit wordt bevestigd doordat we vanwege de dikte van het glas bijvoorbeeld geen voorwerpen kunnen onderscheiden, wat immers het geval is wanneer grovere deeltjes enkele poriën versperren en die op diverse plaatsen doorsnijden.

XI. Het derde element, ofwel uit dat deel van de materie dat het minst van alles in beweging is gezet, is verdeeld en gerangschikt uit grove deeltjes met verschillende vormen. De planeten zijn eruit aaneengesmeed en de deeltjes ervan zijn zo heterogeen dat het niet eenvoudig is de gestalten en de bewegingen ervan te beschrijven. Het is hier niet de plaats of onze taak om ze aan een onderzoek te onderwerpen. Maar hetgeen we tot nu toe besproken hebben over de elementen van de wereld valt zeker niet samen met de voorwerpen die gewoonlijk met de naam elementen worden aangeduid: vuur, lucht, water en aarde; over elk ervan behandelen we hier kort met een bondige zo niet noodzakelijke overweging, namelijk dat ze uit meer bestaan dan het primaire en dat ze duidelijk samengesteld zijn uit deeltjes van ons derde element, samengevoegd met ijle materie en etherische korrels tot het hoogste gemak van de levende wezens.

XII. Vuur is niets anders dan aardse deeltjes, beweeglijk dankzij de snelheid van alle subtiële materie. Dagelijks kunnen sommige voldoende omvangrijke deeltjes van het derde element met het eerste element van de zon overstroomd [worden] dat er dan terstond vuur ontstaat; wanneer echter de korrels vermengd zijn met aardse deeltjes die de beweging van de ijle stof vertragen of in zoveel stroompjes verdelen, zodanig dat de deeltjes van het derde element niet voldoende snel meegevoerd worden, dan ontstaat er geen vuur en evenmin wordt er dan een uitbarsting of uitdrijving van korrels van het tweede element bewerkt. Dit wordt duidelijk uit het ontstaan van vuur uit vuursteen door er een stuk staal tegen te slaan; want zo ontspringt vuur, omdat door de slag van het staal de vuursteendelen samengedrukt worden, zodat de tussenruimtes te nauw worden om de korrels te kunnen opnemen en waardoor vervolgens de aarddeeltjes worden weggeslingerd door de ijle stof die alleen nog in de poriën heeft kunnen achterblijven. Hiervan is een beeld te verkrijgen bij water, dat verdeeld over verschillende ongelijke stroompjes grote drijvende balken meevoert, samenvloeiend uit meerdere stromen in één bedding ook schepen met zich mee kan sleuren. Vraagt men waarom sommige stukjes vuursteen uiteenspatten, dan luidt mijn antwoord dat dit gebeurt omdat vuursteen een steensoort met een elastisch vermogen is; daarom gebeurt het de samengedrukte delen zich proberen te herstellen naar de eerdere toestand en wanneer ze daarbij voldoende beweging verkrijgen, aan hen door de ijle stof opgelegd, dan worden ze gebroken en van de rest gescheiden.

XIII. Reeds ontstoken vuur wordt in stand gehouden wanneer de grove deeltjes door de ijle stof zodanig voortgedreven worden dat ze vanwege hun omvang, stevigheid en snelheid van beweging voldoende kracht hebben om etherische korrels e.d. weg te jagen van de plaats waar het vuur is, en om de voor het eerste element overblijvende tussenruimtes tegen dit geweld te beschermen. Vuur heet lichtgevend omdat ze korrels tegen de ogen slaat, waarin zoals boven aangetoond de aard van het licht ligt. Ze heet verwarmend vanwege heftig bewegende grove deeltjes, die de deeltjes van ons lichaam of van andere voorwerpen doen bewogen waartegen ze botsen.

XIV. Inzake lucht stellen we dat het als voorwerp vloeiend en doorlatend is, dat de aarde omkleedt gelijk een soort dons – waarvan de Epicureeërs menen dat ze bestaat uit verschillende vanuit de wereldbol voortkomende dampen – en waarvan de delen uitgespreid zijn en waarin korrels van het tweede element drijven waardoor het doorlatend is en het niet zo'n heftigheid heeft gelijk het vuur, dat zoals hierboven besproken meegevoerd wordt door de gehele snelheid van het eerste element. Gewoonlijk meent men dat lucht zich uitstrekt vanaf de oppervlakte van de aardbol tot aan de welving van de maan, of tenminste tot aan de welving van het elementaire vuur, waarvan de sfeer door de ondermaanse aarde aangeraakt wordt; maar juist is wat de filosofen stellen, n.l. dat de lucht zich zover uitstrekt als de deeltjes van het derde element tussen de korrels verdeeld zijn, maar ze worden niet verder verspreid dan tot een hoogte van ongeveer drieduizend Duitse mijlen.

XV. Lucht op zich is neutraal ten aanzien van warmte en kou. Wanneer het gelijkelijk het een en het ander opneemt, is het toch niet echt heet en vochtig, zoals de aristotelici menen, maar de wijze waarop het die eigenschappen opneemt of afstaat is naargelang het door andere voorwerpen beïnvloed wordt. Het heeft gewicht, wat zowel door het opstijgen van water door de wortel als door het stijgen van het kwik bij de proef van Torricelli aangetoond wordt: als u een glazen buis neemt van drie voet lang, waarvan het ene uiteinde hermetisch afgesloten is en het andere open, en deze met kwik vult en met de vinger als deksel afsluit, daarna omdraait en het uiteinde van de buis dat u met de vinger dichthoudt in een vol vat kwik dompelt, vervolgens door het weghalen van de vinger een vrije uitgang voor het kwik laat, dan zult u zien dat het kwik in de buis daalt tot een hoogte van ongeveer 27 duim, wat verklaard moet worden niet vanwege de vrees voor het vacuüm, maar door het gewicht van de lucht die drukt op het oppervlak van het kwik in de vat, wat bevestigd wordt door wanneer u de proef op een hoger gelegen plaats uitvoert dat dan het kwik meer daalt, omdat er een kleinere kolom lucht op het kwik in het vat drukt. Behalve gewicht bemerken we bij lucht een zeer grote elasticiteit, wat begrepen wordt wanneer we kijken naar het toestel dat een luchtbuks wordt genoemd, waarmee een kogel over grote afstand kan worden weggestoten, niet anders knallend dan wanneer het met buskruit geladen [zou zijn]. Dit elastisch vermogen wordt in lucht aangetroffen omdat haar delen op een bepaalde wijze vertakt zijn, die maakt dat wanneer haar uitlopers samengeperst zijn deze zich weer naar hun oorspronkelijke toestand trachten te herstellen.

XVI. Ten derde rangschikt men water tot wat gewoonlijk als de elementen worden aangeduid en waarvan de Aristotelici beweren dat het overal deelbaar is, maar zij vergissen zich hierin want als dit waar zou zijn zou water niet in een vat kunnen blijven, omdat niets het zou tegenhouden aangezien het verdeeld zou worden langs de spleten die er tussen de delen van het vat overblijven en het zou er dus uit vloeien. Sommigen menen dat de

specifieke gestalte van water rond is en dit denkbeeld is bij hen opgekomen omdat druppels water, zowel bij het vallen van regen als bij de verspreiding in de vroege ochtend op de bladeren van de bomen, deze gestalte lijken aan te nemen, wat echter niets bewijst: dit gebeurt immers omdat de druppel van elke zijde door de lucht gelijkmatig aangedrukt wordt en er geen deel meer dan de ander kan opzwellen. Wij stellen dat water een vloeibaar lichaam is en dat het samengevoegd is uit ontelbaar veel deeltjes van het derde element; die wat hun lengte en gladheid betreft ongeveer zoals alen op verschillende wijzen gebogen kunnen zijn.

XVII. De vloeibaarheid van water hangt ten eerste af van de eigen onderlinge verdeling van deeltjes en van de beweeglijkheid van de deeltjes van het eerste en het tweede element die erin dobberen. De waterdeeltjes schijnen bewogen te worden vergelijkbaar met de beweging van luchtdeeltjes. Toch verschilt hun beweging met die van luchtdeeltjes, die dunner zijn en sneller worden bewogen dan waterdeeltjes; vandaar dat water tot ijs kan aaneenkleven, wat nooit met lucht gebeurt. Water kan gemakkelijk in damp veranderen wanneer hun delen door geen onderlinge band worden samengehouden en door verwarming gescheiden worden: wanneer ze bijvoorbeeld glad zijn en niet stevig verweven vastzitten, dat ze vrij via hun poriën wegvliegen, ofwel niet zo met deeltjes vervlochten zijn, dat ze gemakkelijk door verdamping van het geheel gescheiden worden.

XVIII. De aarde is niet geheel en al homogeen naar oppervlak of in de inwendige delen. Binnenin lijkt de aarde niets anders te zijn dan een geweldige holte omringd met een zeer hard oppervlak en waarvan de poriën doorlatend zijn voor de fijnste stof van de zon. De oppervlakte van de aarde bestaat echter uit vertakte deeltjes, onderling stevig aaneen; toch hebben ze veel tussenruimtes, en die zo breed zijn dat ze daardoor water- en zoutdeeltjes en andere hoekige en vertakte deeltjes kunnen doorlaten.

XIX. Stevigheid is een kenmerk van de aarde: haar delen rusten onderling naast elkaar en ze worden zo naar het gemeenschappelijk middelpunt gedreven door een meer beweeglijk voorwerp, waardoor de gehele massa van de aarde stevig wordt. Om dezelfde reden wordt ze tot een bol gevormd, hoewel die gewoonlijk zo niet wiskundig aangeduid wordt, want de hemel of lucht die de aarde altijd en overal omringd en haar van alle kanten aanstoot, drukt haar gelijkmatig aan, wat niet uitsluit dat er door ongelijkmatige weerstand van sommige delen wallen en hoogtes ontstaan.

Gevolgtrekkingen:

I. – De wijsbegeerte wordt omschreven als: de houding om overtuigend te spreken over de waarheid van de voorwerpen en om in het leven goed te handelen.

II. – De natuurkunde is: de speculatieve wetenschap van het natuurlijke lichaam voor zover het natuurlijk is.

III. – Er bestaan geen zelfstandige vormen, met uitzondering van de redelijke geest, als het ware de vorm van de mens.

IV. – Omdat materie niet van uitgebreidheid kan worden onderscheiden moet het worden omschreven als: uitgebreide substantie.

V. – Alle veranderingen van lichamen moeten worden toegeschreven aan beweging ter plekke.

VI. – Geen enkele beweging wordt opnieuw opgeroepen, maar geldt als de opeenvolgende doorwerking van die welke God in het begin aan de materie oplegde aan de verschillende lichamen.

VII. – Er bestaat geen vacuüm in de natuur.

VIII. – Het ene lichaam beweegt het andere slechts door te botsen.

IX. – De afname van snelheid van weggeworpen voorwerpen moet worden toegeschreven aan de weerstand van de omgeving.

X. – Doorzichtigheid ontstaat uit de aanwezigheid van vele poriën, alsof er een lijn nagenoeg rechtstreeks is doorgetrokken vanaf het ene oppervlakte van het lichaam naar het andere.

XI. – Veerkracht bestaat uit een zeker vermogen van de poriën waardoor de subtiële materie minder gemakkelijk uittreedt dan het opgenomen is.

XII. – Het copernicaanse stelsel is verre te prefereren boven dat van Tycho of dat van Ptolemaeus.

XIII. – Kleuren bestaan uit een bepaalde weerkaatsing en breking van lichtstralen.

XIV. – Waarschijnlijk is de zon geen vloeibaar voorwerp, maar heeft ze een vast oppervlak net als de overige planeten.

XV. – De oorsprong van bronnen moet worden toegeschreven aan water uit regenbuien en aan het smeltwater van sneeuw.

XVI. – Winden ontstaan waarschijnlijk door het losmaken van dampen.

XVII. – Al het leven ontstaat uit specifiek zaad.

XVIII. – Metafysica is de speculatieve wetenschap van het zijn in het algemeen.

XIX. – Het oordeel behoort tot de wil en niet zozeer tot het intellect.

XX. – De geest is naar haar wezen altijd denken en bezit geen uitgestrektheid.

XXI. – Gegeven een werkelijk en juist toegeschreven uiteenvallen van één materiële substantie door een andere, dan volstaat de inwerking van andere splijtende materie daartussen – bijvoorbeeld wanneer twee voorheen aaneengesloten stenen worden uiteengedreven, de een naar rechts en de ander naar links – en wordt als reden van het echt uiteenvallen niet het inwerken van een vacuüm tussen de ene en de andere uitgebreidheid vereist, zoals sommigen steeds maar weer beweren.

Einde.